EX LIBRIS.

I.C.LEPPIN.

Gestochen von Müller in Hanau

Math
919

A. Emmel

Hanau d. 1. August 1837.

[illegible]

[illegible]

praktischen Geometrie

auf dem

Papier und Feld.

In zweyen Abtheilungen.

Die erste enthält,
wie Linien, Winkel und Figuren zu
zeichnen, zu theilen, und was noch sonsten
bey der Praxis auf dem Papier nöthig.

Die andere lehret,
allerley Flächen mit den gebräuchlichsten
Meßinstrumenten, in Grund zu legen.

Mit XIII. Kupfertafeln.

Augsburg,
bey Matthäus Riegers sel. Söhnen.
1 7 8 [illegible]

Lukas Vochs,

Ingenieur und Architekt, auch der kaiserlichen Akademie freyer Künste und Wissenschaften Ehrenmitglied

praktische Geometrie

auf dem

Papier und Feld.

In zweyen Abtheilungen.

Die erste enthält,

wie Linien, Winkel und Figuren zu zeichnen, zu theilen, und was noch sonsten bey der Praxis auf dem Papier nöthig.

Die andere lehret,

allerley Flächen mit den gebräuchlichsten Feldmeßinstrumenten, in Grund zu legen.

Mit XIII. Kupfertafeln.

Augsburg,
bey Matthäus Riegers sel. Söhnen.
1778.

Stadtbibliothek
Augsburg

1955.2815

Vorbericht.

Daß eine gründliche Theorie bey allen Wissenschaften voraus zu setzen seye, wird kein Vernünftiger in Zweifel ziehen. Denn die durch eine bloße Ueberlegung hervorgebrachten Gründe geben uns, wenn man etwas in Ausübung bringen will, die Gelegenheit in allen vorkommenden Fällen und Schwierigkeiten, sich geschwinder zu helfen, und aus vielen Verwirrungen heraus zu ziehen.

Ich war zwar Anfangs willens, von den ersten Gründen der theoretischen Geometrie das nöthigste zu erklären. Da ich aber weiters nachdachte, und überlegte, daß es wider meinen ganzen Endzweck liefe, da ich mir vorgenommen eine Abhandlung zu schreiben, welche man bequem in der Tasche bey sich führen könnte, und also wenn ich von der Theorie handeln wolte, viel zu unbequem zu dieser Absicht würde: dahero habe ich solches unterlassen, weilen ja ohnedem theoretische Abhandlungen genug vorhanden, und ich zum voraus setze, daß meine Leser dieselbige sich schon bekannt gemacht haben werden.

Deswegen will ich einzig und allein von der Praxis auf dem Papier und Feld, das erheblichste beschreiben, und zwar werde dem Herrn Zollmann folgen, und nur von Messung

der Flächen handeln. Von der Höhemessung, und dem Nivelliren, wird man hier also nichts finden, weil es zu unserer Abhandlung, da wir nur von der Flächenmessung handeln wollen, nicht gehöret. Es kann aber zu einer andern Zeit geschehen, daß dieselbe sowol nach geometrischen als trigonometrischen Gründen abgehandelt werden sollen.

Die Instrumenten sind die gewöhnliche, wormit ich die Messungen vorzunehmen beschreibe, ich habe von diesen gehandelt, weil sie am wohlfeilsten angeschaft werden können: dahero habe ich in dieser Abhandlung von dem vortreflichen Meßtisch, und dem verbesserten Zollmañischen Scheiben-Instrument, durch den berühmten Augsburgischen Mechaniker Herrn Brander, und seinem würdigen Herrn Tochtermann Höschel nichts

gedenken wollen, besonders da meine Leser die eigens davon abgefaßten Schriften des Herrn Branders, sammt Verfertigung und deren Gebrauch lesen können.

Dagegen will ich meinen Lesern zweyerley Liniale zum visieren bekannt machen, welche so eingerichtet, daß man allezeit horizontale Messungen damit vornehmen kann: besonders ist dasjenige sehr nützlich zu gebrauchen, welches die Einrichtung hat, daß zwey Liniale durch ein Gewind miteinander verbunden sind, und an welchen in der Mitte ein Quadrant befestiget ist. Mit diesem Linial kann man also nicht allein vor beständig die horizontalen Linien finden, sondern mit Hülfe des Quadrants die Höhe messen. Kurz man kann dieses Instrument, auch auf dem Astrolab und der ungetheilten Scheibe gebrauchen,

wobey

wobey sowol diese als der Meß- tisch, allezeit horizontal gestellt werden, und also stehen bleiben kann. Es ist eben so gut als des Herrn Penthers Instrument, und Herrn Zollmanns Aufsatz auf seiner in Graden getheilten Scheibe, sowol auf der Ebene, Unebene oder gebirgichten Gegenden anzuwenden. Ja wenn man will kann die Einrichtung also gemacht werden, daß man eine Wasserwaage daran befestigen kann.

Ich habe bey dieser Abhandlung mein Augenmerk allezeit dahin gerichtet, das Leichtere vor dem Schwerern abzuhandeln; denn dardurch wird man in den Stand gesetzt, das Zusammengesetzte desto leichter und geschwinder aufzulösen.

Wer von dem Nutzen der praktischen Geometrie überzeugt seyn will,

darf nur diejenige Herrschaften oder ihre Herren Beamte fragen, welche einen richtig verfertigten Flurriß in Handen haben. Diese werden einem Erläuterung geben können, und gestehen müssen, daß ein solcher Riß, auf welchen alle Vermarkungen, Grenzhauffen, Grenzbäume und dergleichen zu finden, allen Grund und Lagerbüchern vorzuziehen seye. Aus einem solchen Flurriß, sind entstandene Streitigkeiten sogleich zu heben, ohne daß man auf das Feld hinaus gehen darf, sondern es kann solches sogleich in der Amtsstube verrichtet werden.

Könnte es doch dahin gebracht werden, daß ganze Städte mit ihren Häusern, Hofraithen und Gärten, auf solche Art in Grund gelegt würden, was würde es nicht denen Steuercatastern vor Nutzen bringen, noch mehr aber würde vielen Baustrittigkeiten

keiten vorgebogen werden können. Es müßten aber im Riß die eigne und gemeinschaftliche Mauren und andere dergleichen Sachen, welche zu Prozeßen Gelegenheit geben können, deutlich und auf das genaueste gezeichnet werden. Daher müßte ein solcher Riß nach einem ziemlich großen Maaßstab gearbeitet und in etliche Blätter getheilt werden. Aber man scheuet die Kosten.

Ich hoffe meine Leser werden genugsam aus dem angeführten ersehen, daß ich nicht zu schelten seyn werde, diese Abhandlung geschrieben zu haben. Bey denen Zeichnungen ist nichts unterlassen worden, alles so deutlich als es möglich vorzustellen, und der Text, hoffe ich, wird auch so vernehmlich abgefaßt seyn, daß auch ein wenig mittelmäßiger aufgeweckter Kopf, ja wohl gar ein solcher,

welcher sich auf die Mathematik nicht gelegt, fast ohne weitere Erläuterung und Erklärung das Vorgetragene von sich selbsten wird begreiffen können.

Sollte dieses geschehen, so werde ich meinen Endzweck dardurch erreichen, welcher kein anderer ist, als meinem Nebenmenschen so zu dienen, daß er Nutzen davon haben möge. Geschrieben zu Augsburg den 2. Nov. 1778.

Erste Abtheilung
von der
Praxis auf dem Papier.

Erstes Hauptstück.

Handelt von denen Instrumenten, welche man bey der Praxis auf dem Papier nöthig hat.

§. 1.

Die nöthigsten Instrumenten, welche auf dem Papier gebraucht werden, sind der Zirkel, das Linial, das Parallellinial, der Winkelhacken, das Dreyeck der Transporteur.

§. 2.

Die Zirkel sind verschiedener Arten, wir wollen aber hier nur des Stuck- und Handzir-

zirkels gedenken. Der Stuckzirkel ist Kupfertafel I. Fig. 1. vorgestellet. Die Länge kann 3 bis 6 Zoll seyn. Es ist derselbe also zu gerichtet, daß der eine Fuß a herausgenommen werden kann: dargegen aber die Reißfeder Fig. 2, oder das Bleyrohr Fig. 3, hinein befestiget werden kann. In dem Handzirkel stehen aber beyde Füße feste. Der Kopf beyder Zirkel muß eine gleiche Bewegung haben, und die Gewinde gut gearbeitet seyn. Es ist nützlich den Kopf so zu richten, daß derselbe mit Hülfe des Schlüssels Fig. 4, fest zusammen geschraubet, oder nachgelassen werden kann; nachdem es die Hand erfordet, welche den Zirkel gebraucht. Die stählerne Spitzen müssen gut eingefüget seye, und unten die Spitzen in einem Punkt zusammen treffen.

§. 3.

Die Reißfeder Fig. 5, bestehet aus einem mesingen Stiehl, an welchem unten zwey stählerne dinne Blätter, welche spitzig zu laufen, und mit einer Schraube mehr oder weniger, je nachdem man zarte oder starke Linien zu ziehen hat, auf und zu geschraubet werden können.

§. 4.

Das Linial kann aus Meßing, oder auch von gutem trocknen Holz gemacht seyn. Gemeiniglich wird ein geometrischer Maaßstab darauf gerissen, oder wenn das Linial genugsame

same Breite hat, können etliche Maaßstäbe von verschiedener Größe darauf gemacht werden. Die Fig. 6 stellet ein solches Linial vor.

§. 5.

Das Parallellinial Fig. 7. kann aus harten Holz verfertiget werden. Man macht sie von 6 bis 18 Zoll lang, 1 bis 1½ Zoll breit, und ungefehr zwey Linien dick. Man muß diese zwey Liniale überall schön gleich und eben, und recht parallellauffend zurichten, welches vermittelst zweyer kleinen Stücken von Meßing, wie aus der Figur zu sehen, erhalten wird. Diese Stücke können ungefehr 2 bis 3½ Zoll lang, und 2 bis 4 Linien breit seyn. Mit diesem Parallellinial, können behende über und untereinander Parallellinien gezogen werden. Weil aber dieses Instrument selten recht akurat verfertigt zu erhalten, ausgenommen das vom Herrn Mechaniker Branders Art, so kann man sich an dessen statt, des hölzernen Dreyecks Fig. 8. und eines gemeinen Linials bedienen. Das Dreyeck muß recht winklicht, die Basen a b 4, und die a c Höhe 12 Zoll seyn. Man kann auch dieses recht winkliche Dreyeck zu Errichtung, der senkrechten oder Perpendikularlinien gebrauchen. Dahero man die sonsten gewöhnliche, von Meßing verfertigte Winkelhacken Fig. 9 entbehren kann, da ohnehin, das Papier von dem Meßing beschmutzet wird. Wenn man diesen Winkelhacken

hacken, oder das Dreyeck probieren will; so darf nur auf einem Papier oder glatt gehobelten Brett, die Linie a b Fig. 10 gezogen werden. Diese Linie wird bey c in zwey gleiche Theile getheilet, und aus diesem Punkt ein halber Cirkul gerißen: hernach legt an b und an den Cirkulkreis wo man will, ein Linial an, und ziehet die Linie b d, und eine andere von d nach a, so erhält man ein rechtwinklichtes Dreyeck. An diese zwey Linien wird der Winkelhacken, oder auch das hölzerne Dreyeck angehalten; so wird man erfahren, ob ein oder das andere richtig gearbeitet. Letzteres zeiget sich wenn alles auf den gezogenen Linien genau anschließet.

§. 6.

Nun haben wir noch die Fig. 11, welche einen Transporteur vorstellet zu betrachten. Dieser Transporteur, wird aus dünnen Meßingblech verfertiget, und in seine 180 Graden, jeder Grad aber noch einmal in halbe Grade getheilet. Ob dieses Instrument akurat verfertiget, kann auf folgende Weise untersucht werden. Es wird der eine Fuß des Handzirkels in das Centrum oder Mittelpunkt des Instruments gesetzt, und der Halbedurchmesser gefasset. Denn Zirkel läßt man im Mittelpunkt stehen, der ander Zirkelfuß aber wird irgendwo in einen der auf dem Instrument gezogenen dreyen Cirkulen zum Beyspiele dem innern eingesetzt. Mit dieser Zirkel Oefnung,

wird der eine Fuß bey dem Anfang der Theilung eingesetzt, und an den innern Cirkul der andere Fuß angeschlagen, so muß solcher beym 60sten Grad eintreffen. Wird der Zirkel noch einmal umgeschlagen im 180sten Grad eintreffen. Alsdenn nehme man auf dem äußersten Cirkul eine gewisse Anzahl von Graden, zum Beyspiele 8 Grade, und setzt bey dem Anfang der Theilung den Zirkel ein, schlägt ihn um, so muß der andere Fuß beym 8ten Grad treffen: schlägt man ihn noch einmal um, so muß er den 16 Grad berühren: wird er ferner umgeschlagen so muß er auf den 24sten treffen u. s. f. Dieses kann mit mehreren Graden zum Beyspiele, mit 5 mit 8 mit 9. und so weiters versucht werden. Wenn nun der Handzirkel allezeit zu trifft, so ist das Instrument richtig, im gegentheilgen Falle aber falsch.

Zweytes Hauptstück.

Erklärung der Kunstwörter.

§. 7.

Ein Punkt, ist ein Ding so keine Größe hat, aber der Anfang aller Größen ist, und bestehet bloß in der Einbildung. Deßwegen kann kein mathematischer Punkt, mit dem Zirkel oder einem andern Instrument gemacht werden, den ein solcher Punkt hat allezeit eine Größe, und wenn ein solcher Punkt auf dem Pa-

Papier gemacht wird, so ist solches ein Punctum Physicum, und zeiget an, wo der mathematische Punkt stehen soll. Auf dem Feld wird ein Punkt mit einem Absteckstab oder Pfahl bemerket, wenn nicht anders vorhin ein Zeichen, zum Beyspiele: ein Haus, Baum, und dergleichen vorhanden, da man einen untheilbaren Punkt, entweder im Gipfel, in der Mitte, an der Seite oder wie es die Art der Figur haben will, in das Auge fasset.

§. 8.

Eine Linie ist eine Größe, welche nur eine Länge, aber keine Breite und Tiefe hat, kann also nicht gesehen werden, und bestehet also in einer bloßen Vorstellung. Anders verhält es sich mit einer physikalischen Linie, welche auf dem Papier sichtbar genug ist, und den Ort zeiget, wo die mathematische ist. Es sind aber die Linien entweder gerade oder krumme.

§. 9.

Eine gerade Linie ist, welche von einem Punkt zum andern, gerade vor sich hingehet, und weder auf die eine oder andere Seite abweichet, und also die kürzeste unter allen Linien ist.

§. 10.

Die krumme Linie ist diejenige, welche nicht gerade fortgehet, sondern sich unter oder überwärts bieget.

§. 11.

Es giebt noch eine Linie, welche bey der Praxis auf Papier vorkömmt, und die blinde Linie genennet wird. Sie wird mit dem Bleystift oder einem Zirkelspitz gezogen, oder man punktirt sie mit einer Farbe, diese letztere nennet man hernach eine punktirte Linie.

+ dem

§. 12.

Eine Parallellinie ist diejenige, so überall von einer andern gleiche weite Entfernung hat.

§. 13.

Es wird eine Linie Perpendikular genannt, wenn dieselbe auf einer andern so aufstehet, da sie sich auf keine Seite neiget.

§. 14.

Eine horizontale Linie oder waagrechte Linie ist diejenige gerade Linie, die die Fläche der Erde nur in einem Punkt berühret, oder die Parallel mit dieser berührenden Linie lauffen würde.

§. 15.

Die schrägtlauffende Linien oder Diagonallinien, sind diejenige, die, wenn sie zusammen stossen, schräge und ungleiche Winkel machen; nämlich spitzige und stumpfe.

§. 16.

Die berührende Linie, nennet man die, welche eine Figur, ohne selbige zu durchschneiden berühret.

§. 17.

Die durchschneidende Linie, ist diejenige welche eine andere durchschneidet.

§. 18.

Die Senne, ist eine Linie, welche von dem einen Ende eines Bogens zum andern gezogen wird.

§. 19.

Die Cirkullinie, Umkreis, Cirkonferenz, Peripherie, ist eine krumme Linie, deren Theile insgesammt, von einem Punkt der in der Mitte stehet, und der Mittelpunkt des Cirkuls benennt wird, in gleicher Weite entfernet sind.

§. 20.

Ein Bogen ist ein Theil der Cirkullinie.

§. 21.

Die gerade Linie, welche durch den Mittelpunkt gehet, und sich beyderseits in der Peripherie endiget, heißt der Durchmesser; die Helfte dieses aber, wird der halbe Durchmesser oder Radius genannt.

§. 22.

Eine Oberfläche, ist eine Größe die eine Länge und eine Breite hat. Eine ebene Oberfläche aber wird diejenige genannt, auf welcher nach allen Richtungen eine gerade Linie also kann gelegt werden, daß sie allerdings aufliegt.

§. 23.

Der Winkel ist die Oefnung, welche zwey in einem Punkt zusammenstossende Linien machen. Der Punkt wird der Gipfel oder Kopf genannt, die beyde Linien heißen die Seiten oder Schenkel des Winkels.

§. 24.

Es sind aber die Winkel, entweder geradwinklicht, oder scharfwinklicht, oder stumpfwinklicht. Der gerade oder rechte Winkel ist derjenige, den eine Linie, mit einer andern macht, auf welcher sie senkrecht stehet, und das Maaß von 90 Graden hat. Der scharfe oder spitzige Winkel, wird derjenige genennet, dessen Winkel unter 90 Graden hält. Der stumpfe Winkel aber hat mehr als 90 Grade zu seinem Maaß.

§. 25.

Ein Grad ist der 360ste Theil eines Cirkuls. Diese Eintheilung haben die Mathematiker deswegen erwählet, weilen dieselbe sich gut theilen lässet. Es mag der Umkreis groß

oder klein seyn, so begreift er 360 Grade; hingegen der halbe Cirkul 180, und ein Quadrant oder der vierte Theil 90 Grade enthält. Ein Grad wird ferner in 60 kleinere Theile abgetheilt, welche Minuten heißen. Eine Minute aber wird wieder in 60 kleinere Theile abgetheilet, und werden Sekunden genennet.

§. 26.

Ein gerad linichtes Dreyeck, ist eine ebene Fläche, welche durch drey Linien umschloßen ist. Die krumm linichte Dreyecke gehören nicht hieher, sondern zur Astronomie.

§. 27.

Wenn in einem Dreyeck alle drey Seiten einander gleich, heißt es ein gleichseitiges Dreyeck. Sind aber nur zwey Seiten einander gleich, und die dritte ist größer oder kleiner, wird das Dreyeck gleich~~senklicht~~ (schenklicht) genennet. Ist aber keine Seite der andern gleich, so heißt man das Dreyeck ein ungleichseitiges.

§. 28.

Wenn das Dreyeck drey gleiche große Winkel hat, nennet mans ein gleich senklichtes Dreyeck. Sind alle drey Winkel spitzig oder scharf, heißt es ein spitzwinklichtes Dreyeck. Wenn unter denen drey Winkeln, ein stumpfer ist, wird es ein stumpfwinklichtes Dreyeck, und wenn einer aus den Winkeln ein rech-

rechter Winkel ist, ein rechtwinklichtes Dreyeck geheißen.

§. 29.

In dem recht winklichten Dreyeck bekommen alle drey Seiten besondere Namen, und wird die unterste die Basin oder Grundlinie genennet. Die Linie aber so auf der Basin senkrecht stehet, wird der Kathet, und die gegen dem rechten Winkel überstehende Seite wird die Hypothenuße genennet.

§. 30.

Eine Figur ist dieses, so auf allen Seiten geschlossen ist.

§. 31.

Ein Parallelogramm ist eine Figur, so aus vier Seiten bestehet, da allezeit zwo derselben gegen einander über parallel sind. Es sind viererley Arten der Parallelogrammen. Sind alle vier Seiten einander gleich, und die vier Winkel sind rechte Winkel, so heißt es ein Quadrat oder Vierung. Und wenn die vier Winkel rechte Winkel sind, aber die vier Seiten nicht alle gleich, so heißt es ein rechtwinklichtes Parallelogramm oder eine ablange Vierung. Wenn die vier Seiten gleich sind, aber die Winkel sind keine rechte oder gerade, nennet man die Figur einen Rhombus oder geschobne Vierung. Sind weder die vier Seiten gleich, und der Winkel keiner gerade, so wird die Figur ein Rhomboi-

des oder ablangs geschobne Vierung geheißen.

§. 32.

Wenn eine Figur so aus vier Seiten bestehet, zwey darunter hat, welche gegen einander parallel, so heißt sie ein Trapez.

§. 33.

Alle übrige Figuren, die Seiten haben, als das Fünf, Sechs, Siebeneck ꝛc. werden Vielecke genennet. Sind die Seiten eines solchen Vielecks, und auch die Winkel einander gleich, wird es ein regulares, sind sie aber ungleich, ein irregulares Vieleck genennet.

§. 34.

In einer jeden Figur entstehet ein äußerer Winkel, wenn eine Seite es mag solche seyn welche wolle, über die Figur hinaus gezogen, oder verlängert wird.

Drittes Hauptstück.

Handelt von Aufreißung der Linien, der Figuren, und deren Verwandlung.

§. 35.

In diesem Hauptstücke soll gelehret werden, wie allerley Linien und Figuren, welche man bey der praktischen Geometrie nöthig hat, aufzureißen seynd. Auch die Verwandlung der

der Figuren in ein Dreyeck, soll gewiesen werden, dadurch man den Inhalt, besonders deren irregularen sicherer berechnen kann. Der Deutlichkeit wegen, werde das vorkommende in Aufgaben abhandeln, weil auf diese Weise denen Anfängern die Sache begreiflicher gemacht wird.

Erste Aufgabe.

Einen geometrischen Maaßstab zu zeichnen. Kupfert. I. Fig. 6.

§. 36.

Obwohl bey den meisten Reißzeugen ein Maaßstab von Meßing sich befindet, so kann es sich doch zu tragen, daß derselbe entweder zu groß oder zu klein ist, da ohnehin fast jede geometrische Zeichnung einen besondern Maaßstab nöthig hat: dahero muß ein jeder der mit dergleichen Arbeit umgehet selbsten einen Maaßstabe zu zeichnen wissen. Die Zeichnung wird auf folgende Weise vorgenommen. Es wird die Linie A B gezogen, und in 5 — 6 bis 10 und mehrere gleiche Theile getheilt. Der erste Theil A C wird wieder in kleinere 10 Theilgen getheilt, und hernach aus A, C, 20 und so weiter die Perpendikularen A D, C 10, 20 20 errichtet. Auf A D werden auch 10 Theilgen, welche denen von A C gleich, oder größer, oder kleiner seyn können abgestochen. Durch diese Punkten werden hernach mit A B Parallelen

gezogen. Oben bey D werden auch 10 Theilgen abgestochen, welche den untern von A C gleich sind. Darauf werden von C nach 9, von 9 nach 8, von 8 nach 7 und so weiters, Transversal oder Schräglinien gezogen. Zuletzt schreibt man die Zahlen der Maaß darzu so ist der Maaßstab fertig. Es können die Zahlen Ruthen oder auch Schuhe bedeuten, nachdem man einen großen oder kleinen Riß aufzutragen hat.

Zweyte Aufgabe.

Von dem Maaßstab ein gegebenes Maaß abzustechen.

§. 37.

Es seye das gegebene Maaß 65 Ruthen, als in welches Maaß unser Maßstab getheilt ist. Der eine Zirkelfuß wird in 60 eingesetzet, und der andere biß zu der Zahl 5 der kleinere Theile von A C geöfnet, so erhält man 65 Ruthen. Sind z. B. 40 Ruthen abzustechen, so wird der Zirkel in 40 eingesetzt, und bis C wo die kleinere Theile anfangen geöfnet, so erhält man 40 Ruthen. Es geschiehet meistens das bey den Ruthen noch Schuhe sind. Z. B. 36 Ruthen 4 Schuh. Der Zirkel wird bey 30 eingesetzt, und fährt mit demselben auf der senkrechten Linie bis zur vierten Paralleln hinauf nach a, und öfnet denselben, bis er die Transversallinie von 6, bey b berühret, so bekommt man 36 Ruthen, 4 Schuh.

Dritte

Dritte Aufgabe.

Das Maaß einer gegebenen Linie auf dem Maaßstab zu finden.

§. 38.

Die gegebene Linie wird mit dem Handzirkel gefasset. In dieser Oefnung wird der eine Zirkelfuß in eine der Querlinie 10, 10 oder 20, 20 oder 30, 30 und so fortgesetzet, daß der andere Fuß des Zirkels irgendwo in das kleine Netzlein zu stehen kommt. Hierauf wird mit dem Zirkel auf der Perpendikular 10, 10 rc. nachdem es die Länge der gegebenen Linie erfordert, so lang auf und abwärts gefahren, bis ein Punkt erreichet wird, da die lange Parallele von einer Transversallinie durchschnitten wird, wobey aber zu merken, das beyde Zirkelfüße in einer Parallele stehen müssen. Z. B. Die gegebene Linie reiche bis 50, 50. so wird auf dieser Perpendikulare so lang auf und niedergefahren, bis sich ein Punkt ergiebt, er seye b, wo sich eine Transversal und eine Parallele schneidet; so erhält man die Länge der gegebenen Linie von 56 Ruthen und 4 Schuh. Durch die Uebung kann man diese Aufgabe leichter begreifen, denn sie mit Worten nicht so deutlich zu erklären ist.

Vierte Aufgabe.

Wenn auf einer gegebenen Linie a b, der Punkt c gegeben, eine Perpendikulare

oder senkrechte Linie zu errichten. Kupfert. II. Fig. 1.

§. 39.

Der Zirkel wird in den gegebenen Punkt c eingesetzt, und nach belieben eröfnet. Mit dieser Oefnung wird auf der gegebenen Linie a b, in d und e ein Zeichen gemacht. Alsdenn setzt man den Zirkel in d ein, und öfnet ihn etwas über den gegebenen Punkt c, macht bey f ein kleines Bogenstück, welches man mit gleicher Oefnung aus e durchschneidet. Endlich wird an den Durchschnittspunkt f, und an den gegebenen Punkt c ein Linial scharf angelegt, und an selbigem die Perpendikulare c f gezogen.

Fünfte Aufgabe.

Am Ende einer gegebenen Linie, a b, eine senkrechte oder Perpendikulare zu errichten. Kupfert. II. Fig. 2.

§. 40.

Es wird aus a, mit einer beliebigen Zirkelöfnung ein Bogen gerißen, auf welchen die Oefnung zweymal getragen wird; als aus c in e, und aus e in g. Aus e und g werden in h, zwey andere Bögen gerißen, welche einander durchschneiden. An den Punkten h und a wird das Linial angelegt und die Perpendikulare h a gezogen.

Sollte aber kein Platz vorhanden seyn, mit der Größe e g, die Bogen h zu reißen; so darf man nur den Bogen c e in d in zwey gleiche Theile theilen, und die Helfte d e aus e in f tragen, so wird die Linie f a die Perpendikulare seyn.

Auf eine andere Art. Fig. 3.

§. 41.

Man trägt auf die gegebene Linie i k nach l, ein beliebiges Maaß, fasset i l, und macht aus i und l in m, kleine Bögen: wo sich diese schneiden daselbsten und an l wird ein Linial angelegt und die Linie l n gezogen. Auf diese wird von m nach n, die Größe l m getragen, und von n nach i eine Linie gezogen, welche zu i k, die Perpendikulare ist.

Noch eine andere Art. Fig. 4.

§. 42.

Man erwählet dem Punkt c gegen über, einen Punkt p, und setzt daselbst den Zirkel ein; öfnet ihn bis c, und reißt den Bogen b c d. Hernach legt man das Linial an b und p an, ziehet die Linie b p, verlängert sie, bis sie in d den Bogen durchschneidet. Alsdenn von d bis c eine Linie gezogen, so ist d c die verlangte Perpendikulare.

Mit dem Winkelhacken. Fig. 6.

§. 43.

Es wird eine Seite des Winkelhackens an die gegebene Linie angelegt, und in dieser Lage zum äußersten Punkt c, woraus die Perpendikulare errichtet werden soll, hingeschoben, und die Linie an der andern Seite des Winkelhackens daran gezogen; so giebt solche die Perpendikularlinie.

Mit dem Dreyeck. Fig. 7.

§. 44.

Es wird mit dem Dreyeck eben so verfahren, wie mit dem Winkelhacken, doch wird die Sache noch besser von statten gehen, wenn man an die Linie d e zuvor ein Linial, und an dieses hernach das Dreyeck anleget. Darauf kann an der langen Seite des Dreyecks, die Perpendikulare d f gezogen werden.

Sechste Aufgabe.

Eine Perpendikularlinie auf eine gegebene Linie, aus einem außer besagter Linie befindlichen Punkt herunter fallen zu lassen. Fig. 5.

§. 45.

Der gegebene Punkt seye c, aus welchem eine Perpendikulare auf die Linie a b gefällt wer-

werden solle. Der Zirkel wird in den Punkt c gesetzt, und daraus ein Cirkulbogen gerißen, welcher die Linie a b, in d und e durchschneidet. Aus diesen Punkten d und e, werden in f zwey kleine Bögen gerißen. An den Durchschnitt f und dem Punkt c wird ein Linial angelegt, und von c bis g die Perpendikularlinie c g gezogen.

Siebende Aufgabe.

Eine gegebene Linie a b in zwey gleiche Theile zu theilen. Fig. 8.

§. 46.

Der eine Fuß des Zirkels wird in a eingesetzt, und gegen b, etwas über die Helfte geöfnet. Der eine Fuß des Zirkels bleibt in a stehen, mit dem andern wird bey c und d ein kleines Bogenstück gemacht. Der unverrückte Zirkel wird in b gesetzt, und von da aus die bey c und d gezogene kleine Bögen, mit ander durchschnitten. An die Durchschneidungspunkten wird ein Linial recht genau angelegt, so die Linie a b in zwey gleiche Theile theilen wird.

Eine andere Art. Fig. 9.

§. 47.

Es wird der eine Zirkelfuß in a eingesetzt, und gegen b, dem Augenmaß nach über die Helfte geöfnet und der Bogen c d gerißen.

Her-

Hernach wird der unverrückte Zirkel in b eingesetzt, und von da aus der Bogen e f gezogen. Wo sich diese beyde Bögen schneiden, daselbsten wird ein Linial angelegt, und die Linie g h gezogen, welche a b in zwey gleiche Theile theilet.

Achte Aufgabe.

Eine gegebene Linie a b in so viele Theile als man begehret zu theilen. Z. B. hier in 7. Fig. 10.

§. 48.

Man ziehet die punktirte Linie c d, etwas längers als die gegebene a b ist, und trägt 7 gleiche Theile darauf. Diese sieben Theile werden mit dem Zirkel gefasset, läßt den einen Fuß des Zirkels in c stehen, mit dem andern aber wird bey e ein kleiner Bogen gerißen. Diesen Bogen durchschneidet man aus b mit dem unverrückten Zirkel, und ziehet von e nach c, und von c nach d punktirte Linien, so erhält man einen gleichseitigen Triangel. Ferner zieht man auch von c nach den Punkten 1. 2. 3. und so weiter punktirte Linien. Endlich faßt man mit dem Zirkel die gegebene Linie a b, welche getheilt werden soll, und trägt ihre Länge von e nach a und b. Zuletzt wird an a und b das Linial angelegt und die Linie a b gezogen: so wird dieselbe in die verlangte (als hier in 7) gleiche Theile getheilet seyn.

Neunte Aufgabe.

Einen geradlinichten Winkel b a c, in zwey gleiche Theile zu theilen. Fig. 11.

§. 49.

Aus der Spitze des Winkels a, wird nach d und e, eine beliebige Länge getragen. Der Zirkel wird in d eingesetzt, bis e geöfnet, und mit dieser Weite bey f ein kleines Bogenstück gerißen, welches aus e mit nehmlicher Zirkelweite durchschnitten wird. An die Spitze a, und an den Durchschnitt der kleinen Bögen bey f, wird das Linial angelegt, und die Linie a g gezogen, welche den Winkel b a c in zwey gleiche Theile theilet.

Anmerkung. Soll der Winkel in drey, fünf oder andere ungerade Theile getheilt werden, so muß solches auf eine mechanische Art durch Suchen geschehen.

Zehnte Aufgabe.

Zu einer gegebenen Linie a b die Parallele c d zu ziehen. Fig. 12.

§. 50.

Der Zirkel wird auf der gegebenen Linie a b in e gesetzt, und mit dem andern Fuß, worinnen das Bleyrohr, oder die Reißfeder eingeschraubet ist, in nöthiger Weite, wird

der

der Bogen g h gerißen. Alsdenn wird der unverruckte Zirkel in f gesetzet, und der Bogen i k gerißen. Darauf wird auf die Schärfe der Bogen l und m, das Linial genau angelegt, und die Linie c d gezogen; so wird diese zu a b Parallel seyn.

Auf eine andere Art. Fig. 13.

§. 51.

Es soll zu der gegebenen Linie n o, eine Parallel p q, so 8 Schuh von der gegebenen abstehet gezogen werden. Solches erhält man wenn man bey r und s mit dem hölzern Dreyeck oder dem Winkelhacken Perpendikulare r t und s v aufrichtet, und das Maaß von acht Schuhen darauf absticht, an t und v das Linial angelegt, und die Linie p q ziehet; so ist solche zu der Linie n o eine Parallellinie.

Durch Hülfe eines Parallellinials. Fig. 14.

§. 52.

Die obere Regul des Parallellinials b c, wird genau an die gegebene Linie e f angelegt. Darauf wird die untere Regul a d feste gehalten, die obere aber b c, an den Punkt geschoben, welches die Weite der Parallele erfordert, hier g, und die Linie g h gezogen. Sollte mit dem Parallellinial der Punkt g auf eine Schiebung nicht erreicht werden, so hält man die obere Regul b c fest, und schiebt

die untere a d nach; hält hernach diese fest, und schiebet die obere weiter. Auf diese Art wird fortgefahren, bis die obere Regul den Punkt g erreichet.

Mit dem Linial und Dreyeck. Fig. 15.

§. 53.

Wenn zu der gegebenen Linie d e die Parallelen h i gezogen werden soll; so legt man die Seite des Dreyecks a c, an die gegebene Linie d e an, und an die Seite ab, das Linial f g. Dieses wird recht fest gehalten, und das Dreyeck bis nach h geschoben, und die Parallelen h i gezogen.

Eilfte Aufgabe.

Zu einem gegebenen Winkel c a b, einen gleich großen h d g zu zeichnen. Fig. 16 und 17.

§. 54.

Man setze den Zirkel in a Fig. 16. und reiße den Bogen e f. Hierauf ziehet man die Linien d g, Fig. 17, und ziehet aus d den Bogen i k gleich dem Bogen e f, Fig. 16. In eben dieser Figur wird das Maaß des Winkels von f bis e genommen, und Fig. 17 von k in i getragen. An diesen Punkt i und an den Punkt d wird das Linial angelegt, und die Linie d h gezogen; so ist der Winkel h d g gleich dem Winkel b a c.

Zwölfte Aufgabe.

Einen Winkel b a c, Fig. 18 mit dem Transporteur zu messen.

§. 55.

Der Mittelpunkt des Transporteurs wird an die Spitze a, und der halbe Durchmesser an die Linie a c genau angehalten. Hernach werden von c bis b die Grade gezehlt, so kommen 60, und so groß ist der Winkel b a c Fig. 18.

Dreyzehnte Aufgabe.

Mit Hülfe des Transporteurs einen gegebenen Winkel auf das Papier zu tragen. Fig. 18.

§. 56.

Es wird die Linie a e gezogen. Der Mittelpunkt des Transporteurs wird genau bey a angelegt, und der Radius a c an a e. Wir sollen z. B. 60 Grade den Winkel groß machen, so wird von c aufwärts bis 60 gezehlet, und an den Rand des Transporteurs ein Punkt b gemacht. An a und b wird das Linial angelegt und die Linie a d gezogen, so ist der Winkel von 60 Graden gehörig aufgetragen.

Von

Von den Figuren.

Vierzehnte Aufgabe.

Auf eine gegebene Linie a b, einen gleichseitigen Triangel zu reissen. Fig. 19.

§. 57.

Die Länge der gegebenen Linie a b wird gefaßt, und der eine Fuß des Zirkels in a eingesetzt, mit dem andern aber ein kleiner Bogen c gerißen. Der unverrückte Zirkel wird in b eingesetzt, und das bey c gemachte Bogenstück mit einem andern durchschnitten; so ist das gleichseitige Dreyeck a c b gehörig aufgerissen.

Fünfzehnte Aufgabe.

Wenn zwey Linien e f und g h gegeben, einen gleichschenklichten Triangel aufzureissen. Fig. 20.

§. 58.

Es werde die kurze Linie e f zur Baßin angenommen, und i k Fig. 20. derselben gleich gemacht. Die lange Linie g h wird mit dem Zirkel gefaßt, der eine Fuß des Zirkels in i eingesetzt, und mit dem andern bey l ein Bogenstück gerissen, welches auch aus k mit voriger Länge durchschnitten wird. Von dem Durchschnitt l nach i und k werden hernach Linien

gezogen, und das gleichschenklichte Dreyeck ist aufgezeichnet.

Sechszehente Aufgabe.

Es sind drey Linien gegeben a b, c d, und e f, aus welchen ein Dreyeck a b c gestaltet werden soll. Fig. 1 und 2. Kupfer III.

§. 59.

Wir wollen setzen die Linien a b Fig. 1. seye die Grundlinie des Dreyeckes; so wird Fig. 2. die Linie a b eben so lang gezogen. Es wird die Linie c d Fig. 1. gefaßt, der Zirkel in b Fig. 2. gesetzt, und bey c ein Bogenstück gerissen. Ferner nimmt man die Linie e f, Fig 1, setzt den Zirkel in a und durchschneidet Fig. 2, den bey c aus b gerissenen Bogen. Zuletzt werden aus c nach a und b Linien gezogen, und das ungleichseitige Dreyeck ist fertig.

Siebenzehente Aufgabe.

Aus zwey gegebenen Linien a b und c d, Fig. 3. wo von a b die Basin oder Grundlinie, und c d der Kathet ist, ein recht winklichtes Dreyeck Fig. 4, zu zeichnen.

§. 60.

Man macht einen rechten Winkel e f g, Fig. 4. nimmt Fig. 3. die Länge von a b, und

und trägt sie Fig. 4. von f in h. Ferner nimmt man die Länge c d, trägt sie aus f in i, und und ziehet von i nach h eine Linie, so ist das rechtwinklichte Dreyeck gehörig verzeichnet.

Achtzehente Aufgabe.

Wenn die Basin a b und die Hypothenuß c d Fig. 5. gegeben, ein recht winklichtes Dreyeck Fig. 6. zu zeichnen.

§. 61.

Es wird das recht winklichte Dreyeck e f g gemacht Fig. 6. Die Baßin a b Fig. 5 faßt man mit dem Zirkel, und trägt sie Fig. 6 von f in i. Hernach wird die Linie c d Fig. 5 genommen, der eine Fuß des Zirkels in i gesetzt, mit dem andern aber die Linie e f durch den Bogen k l in h durchschnitten. Darauf ziehet man h f, f i und i h zusammen, so ist das rechtwinklichte Dreyeck fertig.

Neunzehente Aufgabe.

Zu einer gegebenen Linie m n, ein gleichseitiges Quadrat oder Vierung zu reissen. Fig. 7.

§. 62.

Es wird die Grundlinie m n Fig. 7. eben so lang als die gegebene gemacht. Bey m wird ein Perpendikul errichtet, und vom m

nach o, das Maaß von m n getragen. Hernach wird der unverrückte Zirkel in o eingesetzet, und bey p ein klein Bogenstück gerissen, welches mit nemlicher Linien Größe aus n durchschnitten wird. Endlich ziehet man von o nach p, und von p nach n Linien; so ist die Vierung gehörig gezeichnet.

Zwanzigste Aufgabe.

Aus zweyen gegebenen Linien q r und s t eine ablange Vierung zu zeichnen. Fig. 8.

§. 63.

Es wird die Grundlinie v w gezogen, und das Maaß der gegebenen q r darauf getragen. In v wird eine Perpendikulare v x aufgerichtet und die Länge s t darauf getragen. Hernach wird wieder die Länge q r genommen, und aus x bey y ein kleiner Bogen gerissen. Endlich nimmt man die Linien s t, und durchschneidet aus w den Bogen bey y. Zuletzt ziehet man von x nach y, und von y nach w Linien, so ist auch diese ablange Vierung fertig.

Ein und zwanzigste Aufgabe.

Wenn ein Winkel und eine Linie gegeben, einen Rhombum oder geschobene Vierung zu reissen. Fig. 9.

§. 64.

Der gegebene Winkel seye z. B. 56 Grade, und die gegebene Linie a b seye 86 Schuh. So ziehet man die Linie c d Fig. 9, und trägt den Winkel auf, wie (§. 55.) gelehret worden, und den Bogen g h andeutet. Wenn durch den Punkt g, wo der 56ste Grad ist, die Linie c e gezogen, und das Maaß von der gegebenen Linie a b darauf getragen worden; so wird aus eben dieser Länge aus e bey f ein klein Bogenstück gerissen, und aus d mit dem nemlichen Maaß durchschnitten. Endlich werden auch die Linien von e nach f, und von f nach d gezogen; so ist das geforderte gefunden.

Zwey und zwanzigste Aufgabe.

Aus zwey gegebenen Linien a b und c d, und einem gegebenen Winkel von 40 Graden, ein Rhomboides, oder Ablang geschobene Vierung zu zeichnen. Fig. 10.

§. 65.

Die Linie e f wird so lang gemacht als die gegebene a b. Bey e wird der Winkel von 40 Graden aufgetragen, welcher bis i reichet. Von e durch i wird eine Linie gezogen, auf welche man das Maaß der gegebenen c d in g trägt. Mit der Linie a b wird aus g in h ein Bogenstück gerissen, welches aus f mit der

Länge von c d oder e g durchschnitten wird. Zuletzt werden g h und h f mit Linien zusammen gezogen.

Drey und zwanzigste Aufgabe.

Wenn drey Linien a b, c d, und e f, nebst einem Winkel, hier von 60 Graden gegeben, ein Trapez zu reissen. Von den Linien soll a b die unterste, und e f die oberste seyn. Fig. 11.

§. 66.

Es wird die Linie g h, so lang als a b gezogen. Bey g wird der Winkel von 60 Graden aufgerichtet, welcher bis i reicht. Von g durch i wird die Linie g k gezogen, und so lang gemacht, als die gegebenen c d. Mit g h, wird durch k nach l eine Parallele gerissen, und aus k nach m, die Linie e f getragen. Endlich wird k m und m h zusammen gezogen, so ist das Trapez gezeichnet.

Vier und zwanzigste Aufgabe.

Ein Trapezoides, worzu ein Winkel von 50 Graden und vier Linien a b, c d, e f, g h gegeben, davon a b die unterste, c d aber die oberste ist, aufzuzeichnen.

§. 67.

Man ziehet die Linie i k Fig. 12, und macht

sie

sie der gegebenen Linie a b gleich. Trägt aus i den Winkel von 50 Graden darauf, der in l trift, und ziehet von i durch l nach m eine Linie, welche so lang als die gegebene e f, nimmt mit dem Zirkel die gegebene Linie c d, und setzt ihn in m ein, und reißt den Bogen n o, und mit der Linie g h aus k, den Bogen p q, so durchschneiden sich diese zwey Bögen in r. Alsdenn ziehet man von m nach r, und von r nach k Linien, so ist das Trapezoidis fertig.

Fünf und zwanzigste Aufgabe.

Ein jedes Vieleck z. B. das Fünfeck Fig. 13. in einen Cirkel zu beschreiben.

§. 68.

Es giebt verschiedene Arten die Vielecke aufzureissen, welche aber meistens weitläuftig und nicht genau genug zu treffen. Am besten kommt man davon, wenn man sich des Transporteurs bedienet, wenn man zuvor durch eine kleine Rechnung den Centerwinkel suchet. Man theilt nemlich die 360 Grade des Zirkuls durch die Zahl, welche das Polygon hat. In unserm Beyspiel ist es die 5; also

5 | 360 | 72 Grad der Centerwinkel.
  1

Wenn demnach der Zirkel Fig. 12. gerissen und der Durchmesser a b gezogen, so legt man den Transporteur an den Durchmesser a b

genau an, so daß sein Centrum den Mittelpunkt des Cirkuls c berühre, zählt von a, 72 Grade ab, und bemerkt daselbst den Punkt d. Der Transporteur wird hinweg genommen, und von c durch d bis an den Umkreiß die Linie c e gezogen. Faßt man alsdenn die Weite a e, als die eine Seite des Fünfecks, und trägt sie noch viermal auf dem Umkreise herum, so wird der lezte Theil wieder in a treffen. Hernach ziehet man von c nach e, von e nach f, von f nach g, von g nach h, und endlich von h nach a Linien; so ist das Fünfeck in einen Cirkul beschrieben.

Sechs und zwanzigste Aufgabe.

Ein jedes Vieleck auf eine gegebene Linie a b Fig. 14. zu beschreiben.

§. 69.

Es soll wieder ein Fünfeck seyn. Es ist bekannt, daß die drey Winkel eines Dreyecks zusammen 180 Grade halten. Will man nun den Poligonwinkel eines Vielecks suchen, so muß man zuvor den Centerwinkel wissen, dieser aber wird gefunden, wenn man die 360 Graden, mit der Zahl der Seiten des gegebenen Vieleckes theilet, hiermit 5

5 | 360 | 72
| 1 |

also hat der Centerwinkel 72 Grad. Diese werden von 180 Graden abgezogen, (denn

soviel

soviel haben die drey Winkel eines Triangels) so bleiben die zwey Polygonwinkel übrig

$$\begin{array}{r} 180 \\ 72 \\ \hline 108 \end{array}$$

Haben also 108 Grade, die Helfte davon ist 54, und so viele Grade hat ein Polygonwinkel. Hierauf wird derselbe zu beyden Seiten bey a und b aufgetragen, und die Schenkel gezogen, die sich in c durchschneiden, daselbst der Mittelpunkt des Cirkuls ist. In diesem Punkt c wird hernach der Zirkel eingesetzt, bis a oder b geöfnet, und ein punktirter Cirkul gerissen, in welchem man die Seite a b noch viermal herum trägt, so ist das Fünfeck zu Stande gebracht.

Sieben und zwanzigste Aufgabe.

Nach einem vorgegebenen ungleichseitigen Vieleck Fig. 15, ein anders gleich großes zu zeichnen. Fig. 16.

§. 70.

Es wird Fig. 16 die Linie a h gezogen, und so lang gemacht als A H Fig. 15 ist. Alsdenn nimmt man die Linie A B, setzt den Zirkel in a und macht bey b ein Bogenstück; faßt die Weite H B, setzt den Zirkel in h ein, und durchschneidet den Bogen bey b. Ferner nimmt man die Linie B C, setzt den Zirkul

in b und macht bey c ein Bogenstück, welches mit der Weite, AC, aus a in c durchschnitten wird. Hernach wird die Weite CD genommen, und mit dieser aus c in d ein Bogenstück gerissen, und durchschneidet selbiges mit der Weite BD, aus b in d. Die Länge der Linie DE, wird von d nach e getragen, und das Bogenstück e mit der Weite CE, aus c durchschnitten. Endlich macht man mit der Weite EF, aus e in f einen kleinen Bogen, und durchschneidet selbigen mit der Weite DF, aus d in f. Die Linie FG wird von f nach g mittelst eines Bogenstücks getragen, und mit der Linie HG, aus h in g durchschnitten. Zuletzt werden die Linien ab, cd, de, ef, fg und gh gezogen, und der Aufgabe ist ein Genüge geschehen.

Acht und zwanzigste Aufgabe.

Eine jede fürgegebene Figur in ein Dreyeck zu verwandeln, davon die Spitze in einem gegebenen Eck der Figur befindlich ist. Kupfertafel IV. Fig. 1.

§. 71.

Die Figur seye das Trapez abcd, der Spitz des Dreyecks a, und die Grundlinie cd. Die Basin cd stehet auf der Seite, welche vom Eck a am weitesten entfernet, zu verlängern gegen e hin. Alsdenn wird be

mit ac parallel oder gleichweit laufend gezogen, und von e nach a die scharfe Linie ea, so ist der Triangel oder das Dreyeck ead gleich dem Trapez abcd. Es ist aber in der Ausübung eben nicht nöthig daß die ac und be gezogen werden; sondern es darf nur ein Linial an die Punkten a und c angehalten, das hölzerne Dreyeck daran gebracht, und bis an das Eck b geschoben werden, so ergiebt sich der Punkt e.

Neun und zwanzigste Aufgabe.

Eine Figur habe so viel Seiten, als sie wolle, wenn nur lauter auswärts gehende Winkel, wie das Sechseck abcd ef Fig. 2. in einen Triangel zu verwandeln, dessen Spitze in a, und die Basin cd ist.

§. 72.

Die Basis cd wird auf die Linke verlängert, wie auch die Basis cd und die Linie de auf die rechte Seite; die beyden Seiten ab und af, und die daran liegende wird nicht verlängert. Die Linie bg wird mit ac parallel gezogen, von g nach a wird eine Linie gezogen, welche eine Seite des Dreyecks ist. Auf der rechten Seite wird mit ae, die Parallel fi gezogen. Endlich ziehet man mit ad, die Parallel ih, und von a nach h die Linie ah, so ist das Dreyeck gah gleich der Figur abcdef.

Dreyßig-

Dreyßigste Aufgabe.

Die Figur bestehe aus ein und auswärts gehenden Winkeln, und die Spitze des zumachenden Dreyecks soll in einem auswärts gehenden Ecke seyn. Fig. 3.

§. 73.

Die Figur stellet ein Neuneck a b c d e f g h i vor, welches in einen Triangel verwandelt werden soll, davon die Basin e f, und die Spitze a ist. Darauf legt man das Parallelinial oder den Winkel, wenn man mit diesem die Parallellinien ziehet, an die Punkte b und d an, welche die Linien b c und c d des eingehenden Winkel c machen, und ziehet durch c die Parallele c k, und aus k nach b die Linie k b, so ist k c b gleich k c d, und ist die Figur auf dieser linken Seite a b k e. Hierauf ziehet b l mit a k parallel, und von l nach a, die Linie a l, so ist die Figur auf der linken Hand nunmehr a l e. Endlich wird mit a e auf die verlängerte Grundlinie e f die Parallelle l m gezogen, von m nach a aber die Linie m a, und ist man auf dieser Seite fertig. Auf der rechten Seite wird also verfahren. Man ziehet h n mit i g parallel, und von n nach g die Linie n g, so wird n h g gleich n i h, und die Figur ist rechter Hand a n g f. Darauf wird die Linie n o mit a g auf die Verlängerung von f g parallel gezogen, dardurch

a o g

a o g gleich a n g wird, und ist die Figur a o f. Endlich ziehet man auf die verlänger- te Grundlinie e f mit a f die Linie o q paralle,l und aus a nach q die Linie a q, so ist man auf dieser Seite fertig, und der Triangel in welche die Figur verwandelt worden, ist a m q.

Viertes Hauptstück.

Von Berechnung der Flächen und ihrer Theilung.

§. 74.

Ehe wir zeigen können wie die Berech- nung der Flächen vorzunehmen, müssen wir zuvor erklären, was vor Maaß darzu ge- braucht wird, und darbey berühren, daß in der praktischen Feldmeßkunst das Dicimal- maß gebräuchlich, das ist die Länge der übli- chen Ruthe wird in 10 gleiche Theile ge- theilt, davon jeder einen Schuh bedeutet, welcher wieder in 10 kleinere Theile getheilt wird, und diese nennet man Zolle, jeder Zoll aber wird wieder in 10 Theile getheilt, welche man Linien nennet, und wenn eine solche Linie noch in 10 Theile getheilet wird, werden sie Punkten geheissen, und damit werden die Längen gemessen. Die Flächen- messung erfordert eine Länge und Breite, welche uns ein anders Maaß gewähren, und das Flächen- oder Quadratmaaß genen- net

net wird; deswegen wird eine Quadratruthe diejenige Fläche genennt, welche 10 Schuh lang und 10 breit ist, wie Fig. 17. Kupfertafel III. Diese Fläche enthält also 100 Quadrat oder Flächenschuhe, welche auch von einigen Kreuzschuhe geheißen werden. Ein solcher gevierte Schuh hält 10 Gevierte- oder Quadrat-Zoll, ein Zoll 10 gevierte Linien, und eine Linie 10 gevierte Punkten. Wenn man also sagt, ein Feld hat 659 gevierte Ruthen; so ist solches zu verstehen, das Feld halte 659 Flächen in sich, davon jede eine Ruthe in die Länge und eine in die Breite hat. Nun wollen wir die Berechnung der Flächen selbsten vornehmen.

Ein und dreyßigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Quadrats oder Vierung zu finden. Fig. 7. Kupfert. III.

§. 75.

Es wird die Grundlinie m n, in sich selbsten multiplicieret: das heraus kommende Produkt giebt den Flächen Inhalt des Quadrats in solchen Quadrattheilen als die Grundlinie angenommen werden.

Beyspiel.

Es sey ein gevierter Garten auf allen Seiten 96 Schuh, oder die Länge und Breite seye

gleich

gleich, wie viel Quadrat oder gevierte Schuh hält er.

$$\begin{array}{r} 96 \\ 96 \\ \hline 576 \\ 864 \\ \hline 9216 \end{array}$$ Inhalt.

Es hält also dieser Garten 9216 Quadratschuh, oder solche Flächen wo von jede ein Schuh in die Länge und einen in die Breite hat.

Anmerkung.

§. 76.

Wenn eine gewisse Anzahl gevierter oder Quadratschuhe zu Quadratzollen gemacht werden sollen; so muß man die Schuhe mit 100 multiplicieren, weil ein dergleichen Quadratschuh 100 solcher Decimalquadratzolle in sich hält. Eben so muß man dergleichen Quadratzolle mit 100 dividieren, wenn man Quadratschuhe haben will. Sowohl die Multiplikation als Division ist leicht mit 100 vorzunehmen. Denn bey der Multiplikation sind nur zwey Nullen hinzu zu setzen: bey der Division aber die zwey letztere Ziffern abzuschneiden, wie aus der Rechenkunst bekannt. Deswegen bedient man sich in der Geometrie des zehen theiligen Maaßes.

Anmerkung.

§. 77.

Wenn bey Längen und Breiten, oder bey beyden Größen von verschiedener Gattung vorkommen, so muß, ehe die Multiplikation vorgenommen wird alles, auf die kleinste Benennung gebracht werden. Bey der Decimaltheilung geht solches ganz leicht von statten. Man darf nur die verschiedene Benennungen neben einander hersetzen, so wird schon die geringste ausgedruckt. Zum Beyspiel, wir haben 9 Ruthen 4 Schuh 7 Zoll, 8 Linien, welche zur geringsten Benennung gebracht werden soll, so därfen nur die Zahlen an einander gesetzt, und der letzten das Zeichen der Benennung, so drey ''' sind gegeben werden, als: $9478'''$. Auf eben so leichte Art ist die Reduktion von einer untern Benennung zu höhern Benennungen vorzunehmen. Denn es darf nur von der rechten Hand gegen die Linke jeder Ziffer das gehörige Zeichen beygefügt werden, so werden die Größen von verschiedenen Benennungen angezeiget. Zum Beyspiel $\overset{0}{9}\overset{\prime}{4}\overset{\prime\prime}{7}\overset{\prime\prime\prime}{8}$ so enthalten also 9478 Linien, 9 Ruthen, 4 Schuh, 7 Zoll und 8 Linien. Ist aber das Maaß ein geviertes, so werden allezeit von der rechten gegen die linke Hand zwey Ziffern abgeschnitten, und denen zwey letztern das Zeichen der geringsten Benennung bey gesetzt: Z. B. es sollen 90345635 Linien, auf höhere Benen-

nun-

nungen gebracht werden, so setzt man sie also $90^{0}, 34^{\prime}, 56^{\prime\prime}, 35^{\prime\prime\prime}$, welche also gelesen werden, 90 Quadratruthen, 34 Quadratschuh, 56 Quadratzolle, und 35 Quadratlinien. Der Unterschied des Längen und Flächenmaaßes ist dieser. Wenn von Längemaaß die Rede ist, so geschiehet die Reduktion von der untersten zur obern, wenn man immer mit 10 theilet: bey Quadrat oder Flächenmaaß aber muß die Reduktion der Quadratgrößen, durch die Division mit 100 geschehen.

Zwey und dreyßigste Aufgabe.

Den Inhalt eines recht winklichten Parallelogramms, oder ablantte Vierung zu finden. Fig. 8. Kupfert. III.

§. 78.

Es wird die Grundlinie v w, mit der Höhe v x multiplicieret, das Produkt, ist der Inhalt des Parallelograms.

Beyspiel.

Es seye v w gleich, 312 Ruthen, 7 Schuh, und 3 Zoll: Die Höhe v x seye gleich 36 Ruthen 9 Schuh und 4 Zoll. Wenn alles auf Zolle reducieret wird; so bekommt man 31273 Zoll vor v w, und 3694 Zoll vor v x.

```
    31273
     3694
  -------
   125092
  281457
 187638
 93819
---------
```

Das Produkt 11552|24|62 Quadratzolle.

Oder 11552 Quadratruthen, 24 Quadratschuh, und 62 Quadratzoll.

Drey und dreyßigste Aufgabe.

Den Inhalt eines geschobenen Vierecks zu finden. Fig. 9. Kupfert. III.

§. 79.

Man lasse aus dem Winkel e, die Perpendikulare e i fallen, messe die Perpendikulare e i, wie auch die Grundlinie c d, und multiplicieret beyde in einander, so ergiebt sich der Inhalt des geschobenen Vierecks.

Beyspiel.

Es seye die Basis oder Grundlinie c d gleich $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{1634}$, und die Perpendikular Höhe $\overset{\circ\,\prime\,\prime\prime}{321}$. Die Grundlinie und Höhe wird auf Zolle reducieret; so bekommt man vor die Grundlinie 1634 Zoll, und vor die Höhe 321 Zoll.

1634
321
————
1634
3268
4902
————

Das Produkt ist 524514 Quadratzoll, oder 52 Quadratruthen, 45 Quadratschuh und 14 Quadratzoll.

Vier und dreyßigste Aufgabe.

Eines jeden Triangels oder Dreyecks Inhalt finden. Fig. 19. Kupfertafel II.

§. 80.

Aus der Spitze c wird auf die Grundlinie a b, die Perpendikulare c d gefällt. Beyde, die Gründlinie a b und die Perpendikulare c d werden gemessen, durch einander multipliciert, und das Produkt mit 2 dividiert; so giebt der Quotient den Inhalt des Dreyecks.

Beyspiel.

Die Grundlinie a b seye gleich 125°′, und die Perpendikulare c d, 93°′. Nach der Reduktion wird seyn a b = 125, und c d 93′.

$$\begin{array}{r} 125 \\ 93 \\ \hline 375 \\ 1125 \\ \hline 11625\ (1 \\ \hline \end{array}$$

Ist der Inhalt $\frac{1}{2}$ 5812(1 Quadratschuhe, und die Helfte von einem Quadratschuh ist 50 Quadratzolle. Oder 58 Quadratruthen, 12 Quadratschuhe, und 50 Quadratzolle.

Fünf und dreyßigste Aufgabe.

Wenn das Dreyeck einen stumpfen Winkel hat, den Flächeninhalt desselben zu finden. Fig. 21. Kupfert. II.

§. 81.

Es sey die Grundlinie a b gleich 38 Schuh, und diese muß verlängert werden, damit man den Perpendikul c d darauf fällen könne; der Perpendikul habe 27 Schuh. Hierbey will ich bemerken, daß, wenn sich bey Berechnung der Dreyecke, entweder die Grundlinie oder die Perpendikular halbieren läßt, so darf man hernach mit 2 nicht dividieren. Wie solches in unsern Beyspiel geschehen.

Grundlinie = 38 Schuh
Die Helfte = 19 Schuh
Die Perpend. = 27 Schuh

$$\begin{array}{r} 133 \\ 38 \\ \hline 513 \end{array}$$ Quadratschuh

Sechs

Sechs und dreyßigste Aufgabe.

Aus denen drey Seiten a b, b c und c a, den Flächeninhalt des Dreyeck a c b zu finden. Fig. 2. Kupfert. III.

§. 82.

Es kann sich zutragen daß man so gleich auf dem Feld den Inhalt eines Dreyeckes berechnen muß, und man kann wegen des Samens, Gehölzes und dergleichen, die Perpendikulare weder in noch außer der Figur messen; so muß man auf folgende Art verfahren. Man messe die drey Seiten, und seyn a b = 74, b c = 76, und c a = 126 Schuh. Diese drey Seiten werden zusammen addiert, die heraus kommende Summe wird halbirt, und von der Helfte wird jede Seite besonders abgezogen. Hernach multipliciert man die Helfte durch den ersten Rest, das kommende Produkt mit dem zweyten Rest, und auch dieses Produkt mit dem dritten Rest. Aus diesem Produkt wird hernach die Quadratwurzel ausgezogen, welche den Inhalt des Dreyecks anzeiget.

$$\begin{array}{rl} a\,b = & 74 \\ b\,c = & 76 \\ c\,a = & 126 \\ \hline & 276 \\ \hline \text{halb} & 138 \end{array}$$

halb	138,	138	138
	74	76	126
Rest =	64 (1	62 (1	12 (1

```
Die Helfte = 138
               64   erster Rest.
             ----
              552
             828
            -----
             8832
               62   zweyter Rest.
            -----
            17664
           52992
          -------
           547584
               12   dritter Rest.
          -------
         10.95168
         54 7584
       ---------
         6|57|10|08 ] 2563 Inhalt
         4|  |  |   ] des Dreyecks
       -----
         257
          45
         225
       -----
         3210
          506
         3036
       -----
         17408
          5123
         15369
       -------
          2039
```

Was den Rest von 2089 betrifft, so ist derselbe in Praxis gar nicht zu achten, und ohne Schaden hinweg zu lassen.

Sie-

Sieben und dreyßigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Trapez zu finden. Fig. 11. Kupfertafel III.

§. 83.

Es werden die zwey Parallele Seiten g h und k m gemessen. Beyde Maaße werden zusammen addieret, und das Produkt mit 2 dividieret. Aus dem Eck k läßt man auf die Grundlinie g h, den Perpendikul k n fallen, und multiplicieret jene Hälfte der Summe durch diesen Perpendikul: so ist das Produkt der Inhalt des Trapezes.

Beyspiel.

Es seye g h = $1\overset{0}{4}\overset{\prime}{3}$, k m = $\overset{0}{8}\overset{\prime}{7}$, k n = $1\overset{0}{2}\overset{\prime}{4}$

```
  143
   87
 ————
  230
  115 Hälfte.
  124
 ————
  460
 230
115
—————
14260 Inhalt des Trapezes.
```

Anmerkung.

§. 84.

Wenn das Trapez zwey Parallelseiten, und zwey rechte Winkel hat; so mißt man wie in vorigem Beyspiel die zwey Seiten, addiert selbige zusammen, nimmt von der Summe die Hälfte. Diese wird mit der Seite welche die zwey rechte Winkel machen hilft, multiplicieret, was heraus kommt ist der Inhalt des Trapezes.

Acht und dreyßigste Aufgabe.

Eines Trapezes Inhalt zu finden, welches keine Parallelseiten und keine rechte Winkel hat. Fig. 18. Kupfert. III.

§. 85.

Das Trapez seye a b c d, in diesem ziehet man die Diagonal oder Zwerchlinie a c, so wird dardurch das Trapez in zwey Dreyecke getheilt. Man messe die Diagonale solche seye gleich 139 Schuh. Ferner fälle man aus d und b die Perpendikulare d e und b f, messe selbige, so seyn d e = 36(', und b f = 96('. Die Rechnung stehet also

ac = 139′	ac = 139′
½ de = 18′	½ bf = 48′
1112	1112
139	556
2502	6672
6672	

Sum̃e der beyden 9174 gleich dem Inhalt. Dreyeck des Trapezes.

Anmerkung.

§. 86.

Wenn zwey Perpendikulare auf eine gemeinschaftliche Grundlinie fallen, so darf man sogleich die Summe beyder zusammen zählen, und damit die Grundlinie multiplicieren, so erhält man den Inhalt des Trapezes.

Perpend. de = 36
Perpend. bf = 96

132

halb 66
Grundlinie = 139

834
834

9174 Inhalt des Trapezes so dem vorigen gleich.

Neun und Dreyßigste Aufgabe.

Eines jeden regularen Vieleckes Inhalt zu finden. Fig. 14. Kupfert. III.

§. 87.

Bey Berechnung der regularen Vielecke hat man nur den Inhalt eines Dreyecks zu suchen. Die Summe wird mit der Zahl eines Vieleckes multiplicieret; so ergiebt sich der ganze Inhalt des Vieleckes.

Beyspiel.

Es seye die Seite a b = 44, und der Perpendikel c d = 31. Hier läßt sich a b halbieren, kommen 22, welche mit c d = 31 multiplicieret werden. Die Rechnung stehet also

$\frac{1}{2}$ bas. ab = 22
perp. cd = 31
———————
22
66
———————
682
5 Seiten
———————
3410 Inhalt des Fünfeckes.

Vierzigste Aufgabe.

Den Inhalt eines Cirkuls zu finden. Fig. 19. Kupfert. III.

§. 87.

§. 88.

Bey Berechnung der Cirkulflächen, wird entweder der vierte Theil des Durchmessers mit dem Umkreiß multipliciert.

Oder:

Der vierte Theil des Umkreisses wird mit dem Durchmesser multipliciert.

Oder:

Der halbe Durchmesser wird mit dem halben Umkreiß multipliciert.

Oder:

Wenn man nichts halbieren, oder in vier Theile theilen kann; so wird der Umkreiß mit dem Durchmesser multipliciert, und die Summe mit 4 dividiert.

§. 89.

Ehe man aber die Fläche berechnet, muß zuvor das Verhältniß des Umkreises zu dem Durchmesser gesucht werden. Dieses zu erhalten, haben schon die alten Mathematiker eine Proportion ausfindig zu machen gesucht, da sich der Durchmesser zum Umkreiß verhalte wie 7 zu 22. Noch andere geben die Proportion an wie 100 zu 314, oder wie 113 zu 355. Doch weder die erste noch die andern, sind ganz vollkommen, sondern die Zahl des Umkreisses ist entweder etwas zu groß, oder etwas zu klein. Die Rechnung ist folgende

Der

Der gegebene Durchmesser a b = 36; so spricht man nach der Regul Detri wie sich verhält der Durchmesser 100, zum Umkreiß = 314 so verhält sich a b = 36, zu dem zu suchenden Umkreiß.

100 :	314 :	36 = ab
	36	
	1884	
	942	
	113|04	

Will man den Flächeninhalt des Cirkuls berechnen, so darf man nur mit dem vierten Theil des Durchmessers, den Umkreiß multiplicieren, so erhält man den Flächeninhalt.

	113	
Viertel Durchm.	9	
	1017	= Flächeninhalt

Ein und vierzigste Aufgabe.

Jeder geradlinigten Figur Inhalt zu finden. Fig. 4. Kupfert. IV.

§. 90.

Die Figur a b c d e f g, wird durch Diagonale in Triangel getheilt. Diese Diagonalen werden für Grundlinien genommen, auf welche man aus den Ecken der Figur Perpendikulare fallen läßt. Berechnet man alsdann jeden Triangel wie §§. 78, 79 und 80 gleich-

gelehret worden, so ergiebt sich der Inhalt eines jeden besonders, welche Summe in eine einzige gebracht wird, die den Inhalt der Figur anzeiget.

Beyspiel.

Es seye g b = $2\overset{\circ}{1}\overset{\prime}{3}$, gc = $3\overset{\circ}{6}\overset{\prime}{9}$, g d = $\overset{\circ}{3}7$ fe = $3\overset{\circ}{3}\overset{\prime}{2}$. Die Perpendikulare seye bey a $2\overset{\circ}{4}$, bey b $1\overset{\circ}{6}\overset{\prime}{1}$, bey d $3\overset{\circ}{5}\overset{\prime}{5}$, bey e $2\overset{\circ}{5}\overset{\prime}{2}$ und bey g $1\overset{\circ}{2}\overset{\prime}{4}$. Die Rechnung wird also geführet.

Basin g b = $21\overset{\prime}{3}$
½ Perp. a = $12\overset{\prime}{0}$

$426\overset{\prime}{0}$
213

$255\overset{\circ}{6}\overset{\prime}{0}$ Inhalt des Δ A.

Basin g c = $36\overset{\prime}{9}$
Perp. b = $16\overset{\prime}{1}$

369
2214
369

59409

Die Hälfte = $297\overset{\circ}{0}\overset{\prime}{4}5\overset{\prime\prime}{0}$ Inhalt des Δ B.

Basin

Basin g c = $369'$

Perp. d = $355'$

1845
1845
1107

130995

Hälfte $654^{\circ}97'50''$ Inhalt des △ E.

Basin g d = $370'$

Perp. e = $252'$

740
185
74

93240

Hälfte $466^{\circ}20'$ Inhalt des △ D.

Basin e f = $332'$

½ Perp. g = $62'$

664
1992

$205^{\circ}84'$ Inhalt des △ C.

Addi-

	° ' "
Addieret	255 60 00
	° ' "
	297 04 50
	654 97 50
	466 20 00
	205 84 00

1879,66,00 Inhalt der ganzen Figur in Quadratzollen.

Oder 1879 Quadratruthen, 66 Quadratschuh.

Oder wenn man wissen will, wie viel Tagwerk oder Morgen dieser Platz enthalte; so wird die Summe mit so viel Quadratschuhen dividiert, als auf ein Tagwerk, Morgen oder Jauchert gerechnet wird. Z. B. Allhier und umliegender Gegend wird der Morgen, oder das Tagwerk, an Wiesen und Gärten zu 40000, die Jaucharde aber an Felder und Wälder zu 60000 Quadratschuh angesetzt. Wenn also obige Summe mit 40000 dividiert wird 40000 | 18 | 7966' | 4½ Tagwerk und
| 2 | |

7966 Quadratschuh vor den Inhalt des Platzes abcdefga.

Zwey und vierzigste Aufgabe.

Den Flächeninhalt einer jeden krumlinigten Figur zu berechnen. Fig. 5. Kupfert. IV.

§. 91.

Man suchet an denen krummen Linien so nahe als gerade lange Linien zu ziehen, wie a b, b c, c d, d e und e f. Dieser geradlinigte Raum wird hernach berechnet, wie in voriger Aufgabe gezeiget worden. Sollten eine von den geraden Linien den Umfang durchschneiden wie bey 4 geschehen, schadet solches nicht. Um auch das übrige, so über den geraden Linien liegt zu bekommen, so theilt man sie in kleinere Dreyecke, und Trapezen, in welchen die zwey Seiten parallel und auf der langen Linie senkrecht stehen ein, wie a i k, c k l m, und m l n zu sehen. Jedes dieser Theile wird nach oben angegebener Anleitung berechnet, und sämmtliche Summen zusammen addieret; so bekommt man den Inhalt der Figur. Weil leichtlich von einem jeden der das vorhergehende begriffen, nach diesem Unterricht, die Rechnung wird führen können, so will dieselbe, Weitläuftigkeit zu vermeiden hinweg lassen.

Drey und vierzigste Aufgabe.

Ein ganz irregulares krumlinigtes Feld auf eine ganz leichte Art auszurechnen. Fig. 6. Kupfert. IV.

§. 92.

Man sehe zu daß man durch die Figur eine gerade Linie a b von einer Einbiegung zur andern

andern ziehen könne, auf welche man Perpendikulare fallen lassen kann, wie bey c, d, e, f und so weiter zu sehen, so wird dardurch die Figur in lauter reguläre Trapezen und Dreyecke getheilet, welche auszurechnen sind. Wenn die Summen aller dieser Trapezen und Dreyecken zusammen addieret werden; so ergiebt sich der Inhalt des krümlinigten Feldes. Selbsten in Praxis auf dem Feld kann man die Figur auf solche Art aufmessen und zu Papier bringen. Aus der in vorhergehender Aufgabe angezogenen Ursache habe auch hier die Rechnung nicht beyfügen wollen.

Vier und vierzigste Aufgabe.

Ein Dreyeck in verlangte ungleiche Theile zu theilen, deren zwey davon viereckigt ausfallen. Fig. 1. Kupfert. V.

§. 93.

Der Inhalt des Dreyeckes a b c seye 742 gevierte Ruthen. Der untere Theil soll haben 200°, der mittlere 256°, und der obere 286°. Darauf wird die Hälfte des untersten Theiles, mit der halben Basin b c dividiert, so erhält man die Höhe eines Dreyeckes, als die Hälfte des untersten Theils. Die Basin b c seye gleich 45°, so ist die Hälfte 22° 5′, damit die Hälfte des untersten Theils von 100°, dividiert, wenn zuvor die 100 Ruthen auf Quadratschuhen reducirt worden, welche

10000 geben, kommen 4° 4' 4½'' vor die Höhe.

225 | 10000' | 4° 4'
    | 1000 |
100
225

Hernach sucht man wie viel der Bruch von $\frac{100}{225}$ an Zollen halte, wenn man folgenden Satz macht:

225 : 100 : 10

| 1000 | 4''
| 100 | $\frac{20}{45}$ | $\frac{4}{9}$. Davor
5) 225 5)

kann man ein ½ nehmen.

Alsdenn wird der Perpendikul b d von 4° 4' 4½'' aufgerichtet, und von d die Linie d m mit b c parallel gezogen, von dem Punkt p aber, wo die Linie a b von d m durchschnitten wird, ziehet man die Linie p c, und diese schneidet die Hälfte des untersten Theils ab. Die Linie p c wird ein wenig über p nach e hinaus gezogen, und läßt aus b den Perpendikul b e darauf fallen; verlängert diesen Perpendikul nach f, und macht e f gleich groß mit b e. Endlich wird von f mit p c, die Linie f g parallel gezogen; so ergiebt sich der Punkt

g,

g, nach welchem man aus p, die Linie p g ziehet, so bekommt man die andere Hälfte p g c, und p g c b ist der verlangte Theil von 200°. Um nun den zweyten Theil zu bekommen, so wird die Hälfte 128°, mit der halben neuen Basin p g gleich 19° dividiert; so erhält man vor die Höhe des Perpendikuls $6^{\circ}\,7'\,3\frac{2}{3}''$.

```
19° | 128° | 6°     Der Bruch muß noch in
    |  14  |        Schuhen und Zollen gefunden
                    werden.

19 : 14 : 100 |
   ______________|  ′ ″
         1400 | 73 13/19
          170 |
           13
          ____
           19
```

Darauf wird der Perpendikul g h von $6^{\circ}\,7'\,3\frac{2}{3}''$ auf p g aufgerichtet, und aus h die Linie h l mit p g parallel gezogen; von dem Punkt aber, wo die Linie a c von h l durchschnitten wird, ziehet man nach p die Linie k p; so ist p k g die eine Hälfte des mitlern Theils. Die zweyte Hälfte wird gefunden, wenn k p nach n verlängert wird, und man von g den Perpendikul g n darauf fallen läßt. Dieser Perpendikul wird bis o verlängert, und n o gleich gemacht g n. Alsdenn wird von o die Linie o i parallel mit k p gezogen; so ergiebt sich der Punkt i, von welchem man nach k,

 die

die Linie ik ziehen muß, damit pik die andere Hälfte werde, und ikgp der mittlere Theil seye: der Rest iak ist der dritte Theil. Will man die Probe machen, ob der letzte Theil so viel halte, als er halten solle; so darf nur die Basin ik = $28^{\circ}7'9''$ mit dem Perpendikul von a auf ik = $19^{\circ}9'$ multipliciert, und das Produckt so heraus kommt halbiert werden.

Fünf und vierzigste Aufgabe.

Ein Dreyeck in soviel gleiche Theile zu theilen, als man will, und die Theilungslinien sollen mit der Seite ab parallel laufen. Fig. 2. Kupfert. V.

§. 94.

Das Dreyeck bac soll in fünf gleiche Theile getheilt werden. Die Seite cb wird bey d in zwey gleiche Theile getheilt, und der halbe Cirkul cmkib gerissen. Hernach wird cb in fünf gleiche Theile getheilt, wie bey efg und h zu sehen. Aus diesen Punkten läßt man die Perpendikulare em, fl, gk, und hi fallen, und trägt die Weiten cm, cl, ck, ci, aus c in n, o, p und q. Mit der Linie ab, werden aus q, p, o und n, Parallele gezogen, so geben solche die Theilungslinien. Sollten es mehr oder weniger Theile werden, so wird eben also ver-

verfahren, indem man nur die Linie c b in so viele Theile theilen darf.

Sechs und vierzigste Aufgabe.

Einen Triangel ohne alle Rechnung in gleiche Theile einzutheilen, daß die Theilungslinien alle auf einer Seite senkrecht zu stehen kommen, und also unter sich parallel seyn. Fig. 3. Kupfert. V.

§. 95.

Der Triangel seye a c b. Dieser soll in vier gleiche Theile getheilet werden, und die Scheidungslinien sollen auf a b senkrecht seyn. Die Linie a b wird in vier gleiche Theile bey e f und g getheilet. Von der Spitze c des Triangels wird die senkrechte c d auf a b gezogen. Ueber a d und d b reiset man zwey halbe Cirkuls. Von e nach h, von f nach i, von g nach k werden die Perpendikuln eh, f i und g k gefällt. Mit der Weite a h wird der Bogen h l mit der Weite a i, der Bogen i m, und mit der Weite b k der Bogen k n gezogen. Endlich wird aus l der Perpendikel l o, aus m der Perpendikel m p, und aus n, der Perpendikul n q aufgerichtet; so sind a l o, l o p m, p m n q, und n q b die verlangte Theile. Wenn die Theilungspunkten e, i und g auf eine Seite des Perpendikuls fallen, wie es geschehen seyn würde, wenn der Triangel nur in drey Theile ge-

theilt worden wäre; so wird nur über diesem Stück der Grundlinie, worinnen die Theilungspunkten sind, ein halber Cirkul gezogen.

Sieben und vierzigste Aufgabe.

Ein Trapez Fig. 5. in gleiche Theile zu theilen.

§. 96.

Das Trapez a b c d soll in vier gleiche Theile getheilt werden. Die zwey Seiten a b und d c werden verlängert bis sie in e zusammen laufen, so erhält man das Dreyeck a e d. Die Seite e d wird in zwey gleiche Theile getheilt, und aus dem Mittelpunkt der halbe Cirkul e f i g h d gerissen, und auf selbigen die Weite e c aus e, in f gebracht. Von f wird nach h auf der Linie e d, die Perpendikulare f h gesetzt. Wenn das Trapez in vier gleiche Theile getheilt werden soll; so wird die Weite h d in eben so viele Theile getheilt; sollen aber drey Theile seyn, wird h d in drey Theile getheilt u. s. f. Die Theilungspunkten sind k, l und m, von welchen man bis an den gezogenen halben Cirkul, die Perpendikuln k i, l g und m n fallen läßt, und trägt aus e, die Weite e i nach q, e g nach p und e n nach o, so sind q, p, o die Punkten aus welchen die Scheidungslinien o v, p t, und q s, mit der Seite a d parallel gezogen werden. So ist auf

diese

diese Weise das Trapez in vier gleiche große Theile getheilt worden.

Acht und vierzigste Aufgabe.

Das Trapezoides a b c d in drey gleich große Theile zu theilen, daß die Scheidungslinien mit c b parallel laufen. Fig. 4.

§. 97.

Das Trapezoides wird ausgerechnet, und dessen Inhalt von 18000 gevierten Ruthen gefunden. Es wird zu der Linie c b, aus a die punktierte oder blinde Linie a z parallel gezogen, so bekommt man das Trapez a b c z, und das Dreyeck a z d. Den Inhalt dieses Dreyeckes muß man berechnen, und sind 1708 Ruthen befunden worden. Wenn nun das Trapezoides in drey gleich große Theile getheilt werden soll; so bekommt A 6000 Ruthen, B 6000, und C 6000 Ruthen. Dem C soll a z d zum voraus gegeben werden; solches aber nur 1708 Ruthen hält, und ihme also noch 4202 Ruthen fehlen, so müssen solche von dem Trapez a b c z abgeschnitten werden. Die Eintheilung geschiehet in 4202, 6000, und 6000 Ruthen, womit verfahren wird wie in vorhergehender Aufgabe. Man läßt die Seiten c z, b a, in e in einer Spitze zusammen laufen, und hänget an e b einen halben Cirkul an, und setzt auf selbigen die Wei-

te e a aus e in f. Auf die Linie e f wird aus f der Perpendikul f g gefällt, und theilet g b in 16202 Theile, den so viel haben 4202, 6000, 6000 zusammen genommen. Alsdenn setzt man von g in h 4002 und in k 10202, und fällt aus h und k bis an den gezogenen halben Cirkul die Perpendikulare h i und k l. Die Weiten e i und e l, werden aus e in m und n getragen, und aus diesen Punkten die Scheidungslinien m o und n p mit b c parallel gezogen.

§. 98.

Weilen es viele Mühe erfordern würde, die Linie g b in 16202 Theile zu theilen; so kann man am besten zu recht kommen, wenn man nur auszufinden sucht, wo der 4202, und der 10202 Theil hinkomme, nemlich von g gegen der rechten Hand. Auf dem Maaßstab, welcher zur Ausrechnung gebraucht worden, messe man die Linie g b = 149 Ruthen. Alsdenn suche man das Verhältniß der Zahl, die sich zu 4202 so verhält, wie die Länge g b = 149 zu 16202 Theile, und hernach die Zahl, die sich zu 10202 so verhält, wie 149 zu 16202; so erhält man $38\frac{5211}{8101}$ und $93\frac{1331}{1620}$, nimmt diese Maaße auf dem verjüngten Maaßstab ab, und trägt sie aus g in m und n. Die Ausrechnung geschiehet auf folgende Art:

```
16202 : 149 : 4202
                149
-------       -------
38 5211/8101   37818
              16808
              4202
             -------
              626098
              140038 |
               10422 |  5211
            (2 ------+-------
               16222 |  8101
```

```
16292 : 149 : 10202
                 149
-------        -------
93 1331/1620    91818
               40808
              10202
              --------
              152009 8
                6191 8
                1331|2
              ----+---
                1620|2
```

Neun und vierzigste Aufgabe.

Eine jede geradlinigte Figur nach vorgegebener Anzahl in gleiche oder ungleiche Theile zu theilen. Fig. 6. Kupfert. V.

§ 99.

Die Figur a b c d e f g a, wird in Dreyecke oder Trapezen zertheilet, und ausgerechnet,

net. Der Inhalt welcher heraus kommt, mit der Zahl der Theile, in wie viel solche getheilt werden soll dividiert. Es seye zum Beyspiel der Inhalt der Figur $345\overset{o}{6}3\overset{\prime}{9}$ gefunden worden, und sie sollen in drey gleiche Theile getheilt werden; also dividiert mit der Zahl 3.

$$3 \mid 34563\overset{\prime}{9} \mid 11321\overset{\prime}{3}$$

Dieses ist also der Inhalt eines Drittheils. Wenn man nun den Anfang mit dem ersten Drittel auf der rechten Hand machen will; so schlägt man die Dreyecke d e f und c d f zusammen, und hält es gegen einem dritten Theil, damit man sehen möge, wie viel man zu zusetzen hat, wenn der Inhalt zu klein, oder abzuschneiden wenn er zu groß ist.

$$\text{Der } \Delta\ def = 50\overset{o}{3}6\overset{\prime}{8}$$
$$\text{Der } \Delta\ cdf = 55212$$
$$\text{Summe} = 105\overset{o}{5}8\overset{\prime}{0}$$
$$\tfrac{1}{3} \text{ der Figur} = 115\overset{o}{2}1\overset{\prime}{3}$$

Unterschied = $9\overset{o}{6}3\overset{\prime}{3}$. So viel wird denen beyden Dreyecken zugesetzt, das ist, das Dreyeck f k c muß so viel zum Inhalt haben. Damit man die Linie f k ziehen könne, so muß f c vor die Basin genommen werden. Die Höhe dieses Dreyeckes wird gefunden, wenn der Inhalt des Dreyecks mit der halben Basin dividiert wird.

Der

Der Inhalt ist 9633′ und die halbe Basin 191′.

$$191 \left| \begin{array}{r} 9633 \\ 83 \end{array} \right| 50^{\circ\prime}$$
$$\overline{\quad 191 \quad}$$

Damit man aber erfahre, wie viel der Bruch $\frac{83}{191}$ in Zollen betrage; so wird gesprochen

$$191 : 83 = 10 \qquad 191 \left| \begin{array}{r} 830 \\ 661 \end{array} \right| 4'' \text{ und ungefehr } \tfrac{1}{3} \text{ Zoll.}$$
$$\overline{830} \qquad\qquad \overline{191}$$

Ist also die Höhe $5^{\circ}0'4\tfrac{1}{3}''$. Auf f c wird der Perpendikul c h aufgerichtet, und die $5^{\circ}0'4\tfrac{1}{3}''$ darauf getragen. Durch h wird mit c f die Linie h i parallel gezogen, und der Punkt k, wo c b von h i durchschnitten wird bemerket. Hernach wird von k nach f die Linie k f gezogen; so wird k c f das verlangte Dreyeck und k f e d c ein Drittel der Figur seyn.

Um nun das zweyte Drittheil zu finden, so nimmt man dessen Hälfte, ist 57606, welches der Inhalt eines noch zu bestimmenden Dreyecks k n f ist. Die Basin dieses Dreyecks seye k f, und messe $34^{\circ}4'$, davon die Hälfte 172′ ist; so erhält man die Höhe.

```
                  0 /
172 | 57606 | 334
    |  600  |
       846
       158
    -------
       172
```

Alsdenn wird gesucht wie wie viel der Bruch $\frac{158}{172}$ Zölle mache:

```
172 : 158 = 10
      ---------
       1580 | 9 1/8  ''
         32 |
```

Ist also die Höhe $\overset{0\,\prime\,\prime\prime}{3349}\frac{1}{8}$

Wird nun auf k f der Perpendikul k l aufgerichtet, und ihme die Höhe von $\overset{0\,\prime\,\prime\prime}{3349}\frac{1}{8}$ gegeben. Ferner wird die Linie l m durch l mit k f parallel gezogen, und der Punkt n bemerket, wo c b von l m durchschnitten wird. Endlich wird von n nach f, die Linie n f gezogen: und n k f ist das verlangte Dreyeck, oder die Hälfte des zweyten Drittheils. Der andere Triangel, oder die andere Hälfte n r f kann man wie die vorige, oder auch ohne Rechnung gleich also auftragen. Das Dreyeck n r f, muß dem Drey- n k f gleich seyn. Wird n f vor die gemeinschaftliche Basin angenommen; so ist nur noch nöthig, die Höhe jenes, der Höhe dieses gleich zu machen. Die Höhe jenes wird gefunden, wenn nicht wie vorhin k f, sondern n f vor die Gründlinie genommen, und von k der Perpendikul k o auf n f gemacht wird. Endlich wird f p gleichfalls perpendikular auf n f aufgerichtet, und p f gleich gemacht k o.

Durch

Durch p wird mit n f, die Linie p q parallel gezogen, und der Punkt r, wo f g von p q durchschnitten wird, bemerket, und von r nach n, die Linie r n gezogen; so ist r n f das andere Dreyeck, und r n k f das zweyte Drittheil der Figur. Und wie dieser zweyte Theil aufgetragen wird, so trägt man alle folgende auf, wenn mehrer als drey Theile zu machen sind; der lezte bleibt allezeit vor sich selbsten übrig. Die Probe bey dem überbleibenden Stück wird gemacht, wie bereits in der vier und vierzigsten Aufgabe gelehrt worden.

Fünfzigste Aufgabe.

Ein jedes Feld so in krumme Linien eingeschlossen, in vorgeschriebene Theile zu theilen. Fig. 7. **Kupfert.** V.

§. 100.

Die Figur wird ausgerechnet, und der Inhalt durch die Zahl der Theile dividiert. Hier haben wir eine Figur vorgestellet, welche sich in lauter Trapezen von paralellen Seiten, und einige wenige Dreyecke resolvieren läßt, derer einzeln Stücken folgende sind.

a b c	=	19°	18′
r c a s	=	606	4
r c d q	=	339	24
d q p e	=	461	76
p e f o	=	238	4
f o n g	=	505	12
n g h m	=	228	43
n k h	=	120	—
m l k	=	36	4
k i h	=	87	30
		2641°	15′

Die Figur soll in 3 gleiche Theile getheilt werden: also wird der Inhalt mit 3 dividiert.

3 | 2641 15 | 1
2 · 0 2

880|38

Wenn man zum ersten Theil das Dreyeck abc und das Trapez rcas nimmt, und selbige zusammen schlägt, so giebt die Summe 625° 22′, der dritte Theil der Figur hält aber 880° 38, so muß man von dem Trapez rcdq noch 255° 16′ abschneiden, und zu den erstern schlagen. Weil nun rcdq ein ablanges Viereck ist, so darf nur der Inhalt des abzuschneidenden Stückes, mit der Grundlinie re = 66° 6′ dividiert werden, um die Höhe desselben zu finden, so ergiebt sich 3° 8′ 3″.

In

In dieser Weite wird mit r c die Parallele A B gezogen; so ist A, r s a b c B der erste Theil. Das Stück welches zu r c d q geschlagen worden, wird von r c d q = 339°24′ abgezogen, bleiben 84°08′ vor A B d q. Zu diesem Rest werden die zwey Trapezen d q p e, und p e f o geschlagen, 782°88′, so muß von dem folgenden Trapeze 97°50′ herüber genommen werden, um den dritten Theil von 88°38′ vollständig zu machen. Dieses wird auf eben die Art verrichtet, wie in voriger Aufgabe gezeiget worden. Es wird nemlich die Hälfte des Zusatzes mit der halben Grundlinie o f dividiert, so erhält man die Höhe welche das Dreyeck haben muß, daß die Hälfte des Zusatzes ist. Alsdenn errichtet man auf o f den Perpendikel f 1 und trägt die gefundene Höhe darauf, und ziehet 1, 2, aus 1 parallel mit o f und von 2 nach o, eine Linie, 2, o, so ist 2 f o die eine Hälfte des Zusatzes. Um nun die andere Hälfte auch zu erhalten, so verlängert man o 2 nach 3, und läßt darauf den Perpendikul f 4 fallen, welcher bis nach 5 fortgesetzt wird, und mit f 4 gleiche Höhe hat, und ziehet 5 6 parallel mit 2, o. so giebt 6 den Punkt, nach welchem man von 2 die Scheidungslinie 2. 6 zu ziehen hat, und das zweyte Drittel abschneidet. Das dritte giebt sich von selbsten.

Zweyte Abtheilung
von der
Praxis auf dem Felde.

Erstes Hauptstück.

Von denen Instrumenten, welche bey dem Feldmessen am üblichsten sind.

§. 101.

Die Werkzeuge und Instrumenten, welche beym Feldmessen vorkommen, gehören entweder zur Absteckung und Messung der Linien, oder zur Messung der Winkel. Zum Abstecken gehören die Meß- oder Absteckstäbe, und auch etwa 3 Schuhe lange Pflöcke. Zum Messen der Linien aber wird entweder eine Meßstange, Meßschnur, und die Meßkette gebraucht, auch muß man kleine Stäblein haben, welche man Zeichenstäbe oder besser Zähler nennet. Zum Aufnehmen der Winkel kann der Meßtisch, das Astrolab, die Scheibe und die Boussolle dienen. Wir wollen eines nach dem andern beschreiben.

§. 102.

Die Meß- oder Absteckstäbe können 7 bis 8 ja 10 Schuh lang seyn. Sie werden $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll im Durchmesser gemacht, unten zugespitzt, und mit einem eisern Schuh beschlagen. Man kann etwa oben einen Schuh ins gevierte eine Tafel von einem dünnen Brette an die Stange befestigen, und selbige auf beyden Seiten in Felder abtheilen, wie Fig. 1. Kupfertafel VI. zu sehen. Auf einer Seite werden diese Felder übers Kreuz schwarz und weiß, auf der andern Seite aber roth und weiß mit Oehlfarbe bemahlet. Die Ursache ist warum man sich der schwarz und weissen, wie auch der roth und weissen Farbe bedienet, weil die roth und weisse, wenn ich gegen einem Wald, welcher, der grünen Farbe wegen, wenig Licht zurück wirft, visieren solle, und ich wollte die Seite welche schwarz und weiß angestrichen ist zu meinem Objekt oder Gegenstand nehmen; so ist ganz klar, daß das schwarze Objekt hier untauglich seye, weil dieser Körper wegen des grünen wenig Licht zurück wirft, und also auch keine Deutlichkeit gewähret: dahero ist die roth und weiße Farbe ungleich besser. Hingegen ist die schwarz und weiße Seite geschickter, wenn man sich auf dem Felde in der Tiefe befindet, und man soll auf einen Berg gegen dem Himmel visieren. Da dieser nun weiß und helle scheinet, so ist hierzu die schwarz und weiß ange-

strichene Seite des Absteck- oder Meßstabes, am besten zu gebrauchen. Sollte man aber nur gemeine Absteckstäbe haben, wo oben kein Brettgen befestiget ist; so darf man nur, wenn man gegen Dunkel visieren muß ein weisses Papier, und wenn man gegen die Helle oder das weisse visieret einen Hut an die Stange halten. Wird nach Art des Herrn Rath Penthers eine Fahne an die Stange befestiget, so wird selbige eine Meßfahne Fig. 2. genennet. Ich habe vor Zeiten solcher Meßfahnen auch gebraucht, aber in Praxi nicht zum besten gefunden. Denn gehet kein Wind, so hänget sie an der Stange und hilft das Objekt nicht gar zu deutlich machen. Ist der Wind stark, so kann gar leicht die Meßfahne von ihrem senkrechten Stand gebracht, oder wohl gar niedergerissen werden. Ich ziehe daher oben beschriebene Stange der Meßfahne vor.

§. 103.

Es giebt noch eine Art Stangen oder Stäbe, welche man Kettenstäbe Fig. 3. heißet. Ihre Länge kann 6 Schuh, der Durchmesser aber etwas kleiners als der äußerste Ring der Meßkette seyn. Die Spitze des Stabes ist mit Eisen beschlagen, und auf der Seite bey a gehet ein kleines Querstängelein hervor, auf welchem der Kettenring auflieget. Dergleichen Kettenstäbe hat man zweye nöthig, und weilen öfters Stäbe in einem harten Fahrwege, oder sonsten dergleichen Boden,

eingesteckt werden müssen, so ist gut wenn man etliche Stäbe hat, welche unten mit einer etwa halben Schuh langen eisernen Holzschrauben versehen sind.

§. 104.

In der Kupfertafel VI. Fig. 4. ist ein kleines Stäblein zu sehen, welche man bey Messung einer Linie gebraucht, da man allezeit, wo eine Kettenlänge zu Ende eines einstecket, und angeben wie viel Kettenlängen die Linie hat, daher man sie Zähler nennet. Sie werden höchstens 1 Zoll dick und 2 Schuh lang gemacht, unten zugespitzt und mit einem eisernen Schuh versehen. Wenn man 10 dergleichen Zähler hat, ists genug. Um sie aber währender Arbeit bequem mit sich führen zu können, kann man eine Kapsel von Leder machen lassen, welche sich um den Leib schnallen läßt, und worein man die Stäblein stecken kann.

§. 105.

Zum Messen der Linien gebraucht man Meßstangen, (Meßruthen) welche verschiedener Arten sind. Die gemeine Meßstange, welche Fig. 5. vorgestellet, ist eine runde oder viereckigte, eine Ruthe lange und 2 Zoll dicke Stange, welche in Schuhe, und der lezte Schuh auf jeder Seite noch in Zolle abgetheilet wird.

§. 106.

Es ist ganz natürlich daß man diejenige Ruthe erwähle, welche an dem Ort wo man misset gebräuchlich ist. Bey den Ingenieurs und Baumeistern ist gebräuchlich die Ruthe in 12 Schuhe, und den Schuh in 12 Zolle zu theilen. Die Herren Mathematiker aber theilen eine solche 12, 14, 15 oder 16 schuhige Ruthe in 10 Theile, davon einer ein Schuh ist, welchen sie Decimalschuh nennen. Ein solcher Decimalschuh kann wieder in 10 kleinere Theile getheilt werden, und ein solcher Theil wird Decimalzoll genennet. Theilt man einen solchen dieser Theile wieder in 10 kleinere, so erhält man Decimallinien, eine solche Decimallinie in 10 kleinere getheilt, so wird ein solcher Theil ein Punkt geheissen. Man kann auch diese Meßstangen so einrichten, daß auf einer Seite das zehentheilige auf der andern aber das zwölf oder mehrtheilige Maaß aufgetragen werde, und die Reduktion der Maaße leicht machet.

§. 107.

Eine andere Art von Meßstangen habe Fig. 6. vorgestellet. Diese sind vortheilhaft zu gebrauchen, wenn Berg an und ab gemessen werden muß, oder wenn der Boden sonsten ungleich ist. Die Stange b welche waagrecht oder horizontal zu liegen kommt, ist von 10 Schuh Länge, und also in 10 gleiche

Theile

Theile getheilt. Noch besser würde es seyn, wenn jeder Schuh noch in seine 10 Zolle getheilt wäre. Die Stange c, welche Senkrecht stehet, hat etwas weniges über 10 Schuh, weil sie in das Erdreich eingesteckt werden muß, und ist wie die Stange b eingetheilet. Beyde haben ein vierecktigtes Brettlein, worinnen ein rundes Loch, damit ein daran hangender Senkel einspielen kann. Der Gebrauch wird bey Messung der Linien gewiesen werden.

§. 108.

Eine andere Art von Meßstangen, womit man auf der Ebene, als auch Berg auf und ab, akkurat messen kann, ist die Fig. 7 vorgestellte. Es beschreibt solche Herr Christian Heinrich Wilcke, in seinen Neuen Grundsätzen der praktischen Geometrie. Seite 145. Es werden wenigstens drey Stück so lange Latten erfordert, als man haben kann. Dieselbe werden auf allen Seiten glatt gehobelt. Hernach legt man sie in gerader Linie auf der Ebene dicht an einander, und mißt, wie lang sie zusammen sind. Auf jegliche wird hernach das Maaß getragen, nach welchem gemessen werden soll, und wenigstens bis in Zolle getheilet. An beyden Enden werden Arme a g und b h senkrecht aufgerichtet, und mehrerer Festigkeit wegen mit Riegeln e befestiget. In der Mitte der Stange bey n wird auf jegliche Stange eine Sezwaage mit

dem Senkel befestiget, und die Stangen sind zum Gebrauch fertig. Vermög der Setzwaage können die Stangen immer in waagrechter Lage erhalten werden. Die Arme aber schaffen den Nutzen, daß man sie recht vor einander, und wenn es nöthig, auch untereinander legen, und man allezeit die Horizontallinie messen kann, wenn es auch über Berg und Thal gehen sollte.

§. 109.

Von den Meßschnüren werde hier nichts gedenken, weil selbige in einer starken Praxis, wenn sie auch gleich in Oehl und Wachs gesotten und gebraten worden, nicht wohl zu gebrauchen. Doch kann man sich eines gemeinen starken Bindfadens bedienen, den man auf der Erden oder sonsten ausspannet, wenn mit Stangen gemessen wird, wovon bey Messung der Linien daß mehrere erwähnet werden solle. Aus eben dieser Ursache hat man die Meßkette eingeführet. Sie werden gemeiniglich 50 Schuh lang gemacht. An denen beyden Enden der Kette, sind große $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll im Durchmesser haltende Ringe, wordurch die Kettenstäbe gesteckt werden. Die Fig. 8. Kupfert. VI. weisset ein Gelenk, und noch eines Stückes der Kette, die 50 Schuh, als so lang die Kette ist, enthält 5 zehenschuhige Ruthen. Eine jede Ruthe von 10 Schuhen bekommt eine Abtheilung durch etwas kleinere Ringe, als die Endringe

der

der Kette sind. Die Schuhe werden durch kleinere Ringe abgetheilet. Mit diesen Ringen werden die Stänglein, an welchen an beyden Enden ein rundes Oehr gebogen, zusammen verbunden. Diese Stängelein und der halbe Durchmesser des Ringes müssen zusammen die Länge eines Schuhes geben, das will sagen, von der Mitte eines Ringes, bis zur Mitte des andern, ist das Maaß des Schuhes. Sowol bey den ganzen als halben Ruthen kann man von Meßingblech Zeichen anhängen, worauf die Zahlen stehen als lang die Kette bis dahin ist. Z. B. $\frac{5}{45}$ $\frac{10}{40}$ $\frac{15}{35}$ $\frac{20}{30}$ $\frac{25}{25}$ u. s. f. Daß die Zahlen doppelt unter einander gesetzt werden, hat den Nutzen daß man von einem Ende von beyden Seiten, gegen das andere Ende so gleich das Maaß, ohne erst die Ringe der ganzen und halben Ruthen zu suchen, sogleich vor Augen habe. Es werden aber diese Ketten aus starkem Meßing- oder Eisendrath bereitet; letztere ziehe den erstern deswegen vor, weil selbiger sich nicht so leichte bieget. Neben der Kette muß man von Meßing oder gutem Holz noch ein in seine 10 Zolle, Linien und Punkten getheiltes Schuhmaaß haben, welches in der Mitte mit einem Gewind versehen, um es zusammen legen, und bequem bey sich tragen zu können.

§. 110.

Nun wollen wir auch diejenigen Instrumenten beschreiben, welche man zum Aufnehmen der Winkel am gewöhnlichsten gebrauchet. Wir machen den Anfang mit dem Meßtisch, oder der Mensula prætoriana, von dem Erfinder Prætorio also genannt. Es ist aber der Meßtisch, welchen wir Fig. 9 vorgestellet ein aus gutem Holz wechselweiß zusammengesetztes Tischblatt, welches recht eben bearbeitet worden. Unten ist derselbe mit zwey eingeschobenen Leisten, welche Nuthen oder Falzen haben versehen, welche ihn in seiner horizontalen Fläche erhalten. Damit man diesen Meßtisch auf dem Felde aufstellen kann, so hat man das Stativ Fig. 11. nöthig. Es bestehet dasselbe aus der Hülse A an welche die drey Füße B mit Gewinden befestiget sind. Sie werden unten mit meßingern oder eisernen Spitzen beschlagen. In die Hülse A wird die Bewegungsmaschine C Fig. 10. mit ihrem untern Theil eingestecket, und mittelst der Stellschraube a zu einem festen Stand gebracht. Damit aber das Monstück von der Schraube nicht beschädiget werde, so wird die Hülse A, in einem Ecke eingestrichen, damit die Feder D wohl einschliessen und bey dem Festschrauben alles fein horizontal stehen bleiben möge. Der obere Theil der Bewegungsmaschine C, wird nach dem Zapfen E ausgedrehet. Dieser Zapfen wird in eine meßinge,

in das Brettgen F eingelassene Schraubenmutter feste geschraubet. Das Brettlein F selbsten aber, wird in den Ruthenleisten so unter dem Meßtisch befindlich eingeschoben und mit den Schrauben e gegen dem Tische angeschraubet. Auf solche Art kann man dem Tische eine horizontale Lage geben. Um aber alle Gegenstände horizontal messen zu können, muß man das Visier oder Diopternlinial anders einrichten. Ich werde hier zweyerley Arten anzeigen. Die erste Art ist Fig. 12. vorgestellet, und in Marinoni Schrift von der praktischen Feldmeßkunst beschrieben. Es bestehet aus dem Linial a, und denen Flügeln oder Diopteren b. Die Diopteren können 6 bis 8 Zoll Höhe haben, und sind mit Gewinden auf das meßinge Linial a befestiget. Das Linial a und die Diopteren b können eine Breite von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zolle haben. Auf diese hohe Diopteren b werden oben und unten etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll hohe Diopteren c und d mit Gewinden befestiget. Die hohen Diopteren b, als auch die kleinen c und d bekommen auf einer Seite oben einen Riß zum Durchsehen auf der andern Seite aber einen Ausschnitt in welchem ein feines Roßhaar, Seide oder Silberdrath gezogen. Unter dem obern Ritz kommt der untere Ausschnitt und unter dem obern Ausschnitt der untere Ritz. Die Diopter welche dieser gegenüber, ist umgekehrt gearbeitet. Es muß nemlich dem obern Ritz, in unserer Fig. 12. in der andern Diopter der

Aus-

Ausschnitt mit dem Haar oder Silberdrath seyn: Gegen dem obern Ausschnitt aber kommt auf der zweyten Diopter der Ritz, und so verhält es sich auch mit dem untern Theil und den kleinen Dioptern. Diese kleine Dioptern sind dienlich wenn man ein Objekt in der Höhe oder Tiefe packen muß, und die hohe Hauptdioptern nicht mehr hinreichen. Wenn man nach der Höhe visiren muß, so wird die Hauptdiopter in die Schröge gerichtet und beyde kleine Dioptern aufgerichtet, da man denn in die Höhe gehet bis man das Objekt erblicket. Muß ein Objekt in der Tiefe gepackt werden, so bleibt die kleine Dipter worein der Ritz ist niedergelegt, und wird nur diese aufgerichtet, worinnen der Faden ist, nach welchem durch den Ritz der Hauptdiopter gerichtet wird. Diese Art von Dioptern ist die beste, denn sie dienet, daß man nach Belieben diese oder jene näher zum Auge nehmen kann, man nennt diese Art Dioptern amphidioptrisch. Der Nutzen dieses Instruments ist, damit nach einem gewissen Gegenstand zu ziehlen. Es wird nemlich das Auge an den Ritz der Diopter gelegt, und das Linial wird so lange gedrehet, bis das verlangte Objekt nach welchem gezielet worden, durch den Faden der andern Diopter gedeckt seye. Die Linie welche man durch den subtilen Ritz, mit dem Auge visieret, wird die Visierungslinie genennet.

§. 111.

§. 111.

Das Visier oder Dioptrenlinial welches Fig. 13. vorgestellet worden, habe bereits in meiner Kunst Situationsplane aufzunehmen, beschrieben. Doch soll hier noch mehrers davon gesagt werden. Wenn das Instrument, es sey der Meßtisch, Astrolab oder Scheibe immer horizontal stehen soll, so ist ein gemeines Dioptrenlinial nicht hinreichend weilen nebst der Basin auch die Hypothenuß öfters angemerkt werden muß. Dahero muß das Visierlinial auf folgende Art verfertiget werden. Es werden mittelst eines fein gearbeiteten Gewindes oder Charnier zwey Liniale auf einander befestiget. Auf das obere e kommen die Dioptren, welche entweder feste stehen bleiben, oder man versiehet sie mit Gewinden daß sie niedergelegt werden können. Dieses Linial kann nach der Obernfläche der Erde wie man es nöthig hat erhöhet werden. Das untere Linial f bleibt beständig horizontal liegen. Es werden aber beyde auf denen Seiten in eine gewisse Anzahl gleicher Theile getheilt. Man trägt auf das untere Linial f, von dem Stift g, welcher das Mittel des Gewindes ist, bis h 100 gleiche Theile. Auf die Seite des obern Linials e aber, werden vom Stifft g 145 gleiche Theile getragen. In dem untern Linial wird der Bogen i in die Mitte feste geschraubet, welcher in Graden und Minuten getheilt wird. Dieser Bogen

gen kann ein Quadrant seyn. Das obere Linial e bekommt eine Hülse h, durch welche der Quadrant i gesteckt ist, und im Visieren mittelst einer Stellschraube befestiget wird. Zu diesem Linial gehöret auch der Winkelhacken, Fig. 14, welcher auf der abgereisten Seite in eben so große gleiche Theile getheilt wird, als die zwey Seiten des Linials haben. Mittelst dieses Winkelhackens kann man Basin, Kathet und Hypothenuß erhalten. Die Dioptren darfen hier nicht so hoch sey als bey oben beschriebenen Linial, und ist 4 höchstens 5 Zoll genug, weilen man die Objekten sie mögen hoch oder in der Tiefe stehen, mit den obern beweglichen Linial packen kann wie man will. Bey Fig. 15, ist eine Dioptre etwas größer vorgestellt, und mit doppelten Absehen versehen: auch erblickt man daselbst, daß unter dem untern Ritz ein kleines Löchlein sich befindet; gegen über aber in dem Ausschnitt ein Kreuzfaden in die Quer gespannet ist. Dadurch wird auch dieses Linial, sowohl in ebenen, als unebenen und bergichten Flächen zu gebrauchen seyn. Wenn man an der einen Seite einen halben Cirkul anhangt, in welchen ein rundes Löchgen gehet, dessen Mittel mit der Seite des Linials in gerader Linie fortläuft; so kann man das Linial an einen Steft welcher oben eine Schraube hat anstecken, und mit einer Schraubenmutter befestigen, wie solches bey der Scheibe Fig. 21 zu sehen. Auch das Astrolab kann einen solchen Stifft be-

kom-

kommen, und das beschriebene Linial dabey gebraucht werden: da dann auch dieses Instrument in horizontaler Lage stehen bleiben kann.

§. 112.

Man pflegt heut zu Tage sich öfters solcher Visierliniale zu bedienen, welche mit einer Fernröhre versehen ist. Es ist Fig. 16. ein solches Linial. Dieses Fernrohr bekommt zwey convex Gläßer, in dem gemeinschaftlichen Focus sind zwey subtile Fäden also gespannet, daß sie sich in der Mitte des Rohrs senkrecht schneiden: oder noch besser ist es wenn man ein rundes Planglas in den Focum setzet, auf welches mit dem Diamant, zwey einander recht senkrecht schneidende feine Linien eingeschnitten sind. Wenn man nach einem Objekt mit diesem Fernrohr visieren will, so wird das Röhrgen worinnen die Kreuzfäden oder das Planglas ist, so lang herumgedreht, bis der eine Faden oder Linie eine horizontale, der andere aber eine vertikale hat. Alsdann ziehet man eben dieses Röhrgen so lang aus oder ein, bis die Faden oder Linien auf dem Planglaße recht deutlich in das Auge fallen. Hernach wird das Linial nach dem Objekt gerichtet, bis dasselbe von dem vertikal Faden bedeckt wird. Das Fernrohn ist durch ein Gewerbe in einen senkrecht stehenden Arm eingesetzt, und um einen Nagel beweglich. Dieses gewähret den Vortheil daß man, wenn schon

der

der Meßtisch horizontal stehen bleibet, nach allen Gegenständen sie mögen hoch oder niedrig seyn zielen oder visieren könne.

§. 113.

Ob man wohl den Meßtisch als andere Winkelinstrumente nach dem Auge so ziemlich horizontal stellen kann, wenn man über die Fläche des Tisches hinweg siehet, und man überall den Boden erblicket; so ist es doch sicherer wenn man sich der Setzwage, (welche aber akkurat verfertiget seyn muß) Fig. 17 bedienet. Es kann aber eine Setzwage probieret werden, wenn man sie auf immer eine inklinierende Fläche setzet, und den Punkt bemerkt, welchen der Senkel auf der Querleiste a b schneidet. Wird alsdenn die Setzwage umgekehret, daß der Fuß e dort zu stehen kommt, wo vorher der Fuß d gestanden. Bemerkt man abermal den Punkt, wo der Senkel die Querleiste durchschneidet. Den Theil zwischen dem vorigen und itzigen Punkt, theilt man in zwey gleiche Theile, trifft das Mittel mit dem auf der Setzwage schon verzeichneten c ein, so ist die Wage richtig und gut: trifft es aber im Gegentheil nicht ein, so ist der auf der Setzwage verzeichnet Punkt falsch, und muß in diese Mitte gemacht werden, welche durch die Probe gefunden worden. Wenn man nun mit dieser Setzwage erforschen will ob die Fläche des Meßtisches recht horizontal stehe; so darf man nur die Setzwage darauf

stellen.

stellen. Fällt der Senkel just in c so ist wenigstens auf dieser Seite die Richtung horizontal. Alsdenn wird die Wage in eine Stellung gebracht, die mit der vorigen beyläufig einen rechten Winkel macht; fällt der Winkel wieder in c, so stehet der Meßtisch vollkommen horizontal. Ist aber das Gegentheil, und der Senkel fällt neben c links oder rechts, so ist der Meßtisch auf der Seite, auf welcher der Senkel von c abweicht, zu nieder, und muß man den Tisch so lang erhöhen, bis der Senkel in c einspielet.

§. 114.

Es muß ein jeder Punkt auf dem Meßtisch über dem gegeben auf der Erde senkrecht stehen. Dieses zu erhalten hat man eine Zange nöthig, welche aus zwey hart geschlagenen Blättern von Meßing, die etwa einen halben Zoll breit und von a bis b, wie auch von c bis d so lange sind als die halbe Seite des Meßtisches. Sie werden durch die zwey Säulen b d und e f dergestalt zusammen befestiget, daß, das hinter Säulgen e f höher, als das bey b d seyn, damit die Zange vorne bey a und c besser an den Tisch sich anklemmen könne. Das obere Ende a ist zu gespitzt, wie bey h zu sehen, das untere Ende c aber hat nach i eine Spitze einwärts, so gerad unter den Spitz h passen muß. Nicht weit von der Spitze i ist bey k ein Löchlein, durch welches die Schnur des Senkels welcher bey i her-

Stadtbibliothek Augsburg

unter hångt, gesteckt wird. Wenn man auf dem Meßtisch den gegeben Punkt hat, und man will wissen, wo derselbe auf der Erde treffe; so wird die Zange Fig. 18 an den Punkt mit der Spitze a angehalten, der Senkel wird hernach den Punkt auf der Erde bemerken. Bey Fig. 19 ist eine Zwinge womit man das Papier auf dem Meßtisch befestigen kann, sie wird ebenfalls aus hartgeschlagenen Meßingblech zu bereitet. Wer von einem noch besser eingerichteten Meßtisch Nachricht haben will, der lese des berühmten Augsburgischen Herrn Mechaniker Branders herausgegebene Schrift eines Universal Meßtisches. Ich begnüge mich einen beschrieben zu haben, welcher weniger theuer, und also ehender anzuschaffen ist.

§. 115.

Nun kommen wir auf das zweyte Winkelmeßinstrument, so gemeiniglich das Astrolab genannt wird. Die Fig. 20. zeiget ein solches. Es kann 8 bis 12 Zoll im Durchmesser haben, und wird von Meßing oder auch Kupfer verfertiget. Die Eintheilung ist wie bey dem Transporteur in 180 Graden, die Grade aber werden wieder in Minuten getheilt. Bey a und b sind zwey Dioptren oder Absehen aufgerichtet, und um den Mittelpunkt des Instruments bewegt sich das Linial c, welches bey d und e Zeiger hat, deren Linie gerade auf den Mittelpunkt gehet, und wor-

Stadtbibliothek Augsburg

worauf auch zwey Dioptren oder Absehen f und g stehen. Man kann auch auf dieses Instrument das Linial Fig. 13 befestigen, so kann man wie bey dem Meßtisch beständig horizontal operieren.

§. 116.

Was die so genannte Scheibe betrifft, so ist solche ein rundes Brett, von 1 Zoll dick, und etwa 8 Zoll im Durchmesser. In der Mitte ist ein meßinger kleiner Cylinder befestiget so außer der Scheibe Schraubengänge hat. An diesen Cylinder wird das Linial angesteckt, und wenn es nöthig mit einer Flügelschraubenmutter feste geschraubet, Fig. 21 zeiget eine solche Scheibe. Auch bey diesem Instrument kann das Fig. 13 vorgestellte Visierlinial mit vielem Vortheil gebraucht werden. Es ist dieses das allerwohlfeiste, aber auch einfacheste und akkurateste Instrument, welches lange Zeit unter den Empiriker bekannt ware, und womit sie die Arbeiten derer Theoreten übertroffen, und die Figur zum Schluß gebracht haben. Herr Zollmann hat die Art und Weise wie die Winkel auf dem Felde mit aufzunehmen, meines Wissens, zu erst beschrieben, und auch gezeiget wie dieselbe auf dem Papier abzuschieben seyn: woraus die Empiriker das größte Geheimniß gemacht, auch lange Zeit selbiges gewesen ist. Die Schärfe des Linials muß ganz genau mit der

Mitte des Cylinders, um welchen es sich drehet zu sagen. Ob das Linial diese Eigenschaft habe, kann auf folgende Weise erforschet werden. Es wird an der Schärfe des Linials eine Linie gezogen: alsdenn drehet man das Linial herum, so was vorher der gezogenen Linie zur rechten wäre, nun zur linken stehe, oder auch umgekehrt. Hernach siehet man ob die Schärfe des Linials wieder genau auf die Linie trifft. Geschiehet dieses, so ist das Linial gut; wo nicht, so muß es nachgebessert werden. Es wird die Scheibe in welcher ein meßinger Putzen eingelassen und mit einer Schraubenmutter ausgehöhlet wird auf den Zapfen E bey dem Meßtisch geschraubet, und auf das nämliche Stativ befestiget.

§. 117.

Nun haben wir noch der Bousole zu gedenken. Die Fig. 22 zeiget eine solche im Grund, und bestehet dieselbe aus einem Stück Meßingblech a c b d. Dessen Breite ist 1 Zoll, die Länge kann 9 Zoll haben, und sind bey a b und c d Dioptren oder Absehen angebracht. In der Mitte der Seite a c ist ein geviertes Stück etwa von 3 Zoll e f g h angebracht, worauf ein Kästgen mit einer Magnetnadel aufgeschraubet ist, dessen Boden in 360 Graden getheilet werden muß. Es kann die Bousole auf eben das Stativ geschraubet werden, welches man zum Meßtisch ꝛc. ꝛc.

ge-

gebraucht. Hier ist nicht zu rathen doppelte Absehen, sondern nur einfache zu machen, um alle Verwirrungen, in welche man bey diesem Instrument verfallen kann, zu vermeiden. Es ist auch gut wenn die Grade auf dem Boden des Kästgens in einem fort bis auf 360 gezählet, und die Linie, die durch 0 und 180 Grad gehet, genau mit der Linie, wornach visiert wird, und der Schärfe des Linials b d parallel gehe. Man lese deßwegen weiters nach was Herr Penther in seiner Prax. Geometr. Zugabe zum V. Cap. des II. Th. S. 34. von der Bousole schreibt. Viele wollen dieses Instrument bey großen Meßungen gar nicht anrathen, weilen viele Fehler damit begangen werden können; und es lange braucht wenn ein wenig ein Wind bläset, die Nadel zur Ruhe zu bringen.

§. 118.

Ich hätte oben von der durch Herrn Zollmann angegebenen Winkelscheibe, welche in ihre Grade und Minutten getheilet, und so eingerichtet ist, daß die Scheibe immer in horizontaler Lage bleiben kann, wenn man auch schon auf unebenen oder bergichtem Boden arbeitet, eine Beschreibung mittheilen sollen. Weilen aber dieses Instrument theuer und kostbar, so verweise meine Leser an des Herrn Zollmanns eigene Schrift, welche betitelt ist. Vollständige Anleitung zur Geodæsie oder

practischen Geometrie. Oder an des berühmten Herrn Mechaniker Brander herausgegebene Beschreibung von 1774, einer von ihm zur größten Vollkommenheit gebrachten Winkelscheibe, worinnen die Verfertigung und Gebrauch umständlich verhandelt worden. Ich begnüge mich meinen Lesern mit denenjenigen Feldmeßinstrumenten bekannt zu machen, welche am gewöhnlichsten gebraucht, und fast von jeden leichte und ohne große Kosten anzuschaffen sind.

Zweytes Hauptstück.

Dieses handelt von dem, was man bey Aus- oder Absteckung der Linien zu beobachten hat.

§. 119.

Da wir nun mit denen Operationen, nach dem die Instrumenten beschrieben, mit dem Abstecken der Linien, bey der Feldmeßkunst den Anfang machen; so ist zuvor nöthig eine kurze Beschreibung davon mit zu theilen. Es ist aber dieselbe eine Wissenschaft nach geometrischen Gründen alle Flächen, sie mögen eben oder uneben, oder aus Berg und Thal bestehen, mit dem was darauf ist, nach der Horizontallinie auf dem Papier und in kleinem dergestalt zu entwerfen, daß die auf dem Papier entworfene Figur, der auf dem Feld gemessenen vollkom-

kommen ähnlich und proportionirlich seye, damit man die wahre Größe richtig angeben, berechnen, und eintheilen könne.

§. 120.

Wenn die Linien kurz sind so hat man weiters nicht mehrers nöthig, als zu Anfang und Ende der abzusteckenden Linie Meßstäbe einzustecken. Sind aber die Linien länger so müssen zwischen die beyde Stäbe andere eingesteckt werden, und zwar so, daß immer eine Stange die ander decke. Dieses wird erhalten, wenn man sich an eine der äußersten Stangen stellet, und ein paar Schritt zurücke tritt, da man auf diese Art schärfer visieren kann. In dieser Stellung hält man das linke Auge zu, mit dem rechten aber visiert man an dem nächsten Stabe nach dem entferneten vorbey, und bieget den Kopf bald links bald rechts so lange, bis der von dem entferneten Stab zum Auge kommende Strahl, an dem nächsten dergestalt dichte vorbey streichet; das jener von diesem gänzlich bedeckt werde. Und so verfährt man von Distanz zu Distanz, da alle folgende Stäbe in der Linie von dem ersten so verdeckt werden müssen, daß von keiner weder Links und Rechts etwas erblicket werden kann. Es müssen diese Stäbe senkrechte eingesteckt werden, weilen sonsten nicht genau geurtheilet werden kann, daß die Stäbe einander decken. Man erhält dieses

wenn man den Stab ganz oben mit zweyen Fingern fasset, und so hängen lässet, wie er von seiner eigenen Schwehre gezogen wird: senkrecht aber kann man ihn einstecken wenn man gerade vor ihn stehet und nach der Mitte seines Körper richtet. Auf diese Art hat man keinen Senkel zur senkrechten Stellung der Stäbe nöthig. Es ist noch anzumerken daß man die Person welche die Stäbe in der Linie einsteckt durch Zeichen benachrichtigen muß, ob selbe weiter links oder rechts den Stab rücken muß. Soll derselbe weiter links gerücket werden, wird mit der rechten Hand gewinket, stehet er aber zu viel rechts wird mit der linken gewinket. Ist der Stab an gehörigem Orte und in gerader Linie, wird der Hut abgezogen, damit der Stab eingesteckt werde. Sollte eine Linie welche mehr als 100 ja wohl bis 1000 Ruthen lang ist, abgesteckt werden, muß vielmehr Sorgfalt angewendet werden; denn diese können nur nach und nach abgesteckt werden, weilen man so viele Absteckstäbe nicht bey sich führen kann. Man begiebt sich also mit 20 bis höchstens 30 Absteckstäben auf den Platz, wo die lange Linie abgestecket werden soll, und läßt solche durch zwey Gehülfen nachtragen, denen andere zwey folgen, welche eine Menge 2 bis 3 Schuh lange Pflöcke von geschältem oder andern weißen Holz bey sich haben, und denen ein Schlägel oder Handbeil zu gegeben wird. Die zwey erste bleiben so lange bey

dem Feldmesser, und reichen ihm die Stäbe zu, bis sie auf wenige ausgesteckt sind. Alsdenn läßt der Feldmesser die erste Stange bis auf etliche wenige durch einen dahin geschickten Gehülfen ausziehen. Hinter diesem aber kommt ein anderer mit Pflöcken welcher allezeit in das Loch wo ein Stab gezogen wird, einen einsteckt, und von dem andern Kammeraden mit dem Schlägel oder Beil eingeschlagen wird, so daß er nur noch 1 Schuh über dem Boden hervorrage: also wird mit dem ausziehen und einschlagen fort gefahren bis nur noch 3 oder 4 Stäbe stehen. Diese bleiben auch so lange stehen, bis der Feldmesser die abzusteckende Linie weiters fortgesetzt, und alle nachgebrachte Stäbe wieder eingesteckt hat. Den Vortheil welchen die stehen gebliebene Absteckstäbe, und die eingeschlagene Pflöcke gewähren, ist, daß sich der Feldmesser im Visieren darnach richten, und die etwa eingeschlichene Fehler verbessern kann, auch sich wegen Nachhohlen der Stäbe nicht aufhalten darf.

§. 121.

Wenn eine Linie über Berg und Thal gezogen werden muß, wie Kupfert. VII. Fig. 1, so müssen die Absteckstäbe Berg ab und auf, viel näher als auf dem freyen Felde zusammen gesteckt werden, und wenn die Stangen wieder ausgezogen werden, schlägt man davor Pflö-

cke ein. Auf der Höhe aber werden einige Stangen stehen gelassen, damit der Feldmesser wenn er auf die gegen überliegende Höhe kommt sie sehen, und die Linie darnach verbessern kann. Man muß bey dem Abstecken der Linie niemals allein nach den Spitzen der Stäbe ziehlen, sondern selbige ganz fassen, weil solche aus dem senkrechten Stand kommen, und eine Krümme in der Linie verursachen können.

§. 122.

Wenn man bey dem Abstecken einer langen Linie vor oder ruckwärts einen unbeweglichen Terminum haben kann; z. B. einen Baum, Thurn oder dergleichen, so ist die Linie desto besser darnach einzurichten. Ist man aber an die Ende-Punkten von welchem, zu welchem gebunden, so werden daselbst längere Stangen eingesteckt, und damit sie vom Wind nicht aus dem senkrechten Stand gebracht werden können, nächst dem Boden mit kleinern Pflöcken verwahret. Hernach kann man um sie besser zu sehen, einen Mann hinstellen, welcher einen Hut oder weißes Papier daran hält, und dabey stehen bleibt, bis die ganze Linie abgesteckt ist. Oder man kann oben an die Stange einen starken Strohwisch binden, damit dieselbe in der Ferne besser ins Gesicht fallen. Auf solche Art kann sich der Feldmesser in Absteckung der Linie vor und

rückwärts darnach richten und einsehen. Kupfertafel VII. Fig. 2.

§. 123.

Es ereignet sich nicht selten, daß von einem gewissen Terminum zum andern eine Linie geführet werden solle, wohin man doch wegen einer darzwischen liegenden Anhöhe nicht sehen kann; wie Kupfert. VII. Fig. 3. a, b ist. In diesem Falle verfüget sich der Feldmesser auf die Höhe, und stellt sich so daß derselbe vorwärts den Terminum ad quem, ein anderer Gehülfe aber ruckwärts den Terminum a quo erkennen könne. Es steckt nämlich der Feldmesser in einen beliebigen Punkt c auf der Höhe einen Stab, und sein Gehülfe in einiger Entfernung jedoch in gerader Linie mit c und b, den Stab d. Der Gehülfe ziehlt von seinem Stab d, nach dem Stab a, und findet daß der Stab c weit von der Seite stehet. Der Feldmesser ziehet also seinen Stab c aus, und setzt ihn in e, in gerader Linie mit d und a. Hernach ziehlt er von dem Stab e nach b, und findet, daß der Stab d abermals weit auf der Seite stehet, laßt ihn also von einem Gehülfen herausnehmen und in die gerade Linie e b in f setzen. Nunmehro stehet der Gehülfe zum Stab f, und ziehlet nach a, da indessen der Feldmesser den Stab in e ausziehet, und in die Linie f a, in g setzet. Auf diese Weise wird wechselsweiß

weiß fort gefahren bis die Stäbe in h und i kommen, und sowohl h, i und b, als i, h, und a in gerader Linie stehen. Diese Stäbe bleiben hernach so lange stehen, bis die andern Stäbe vor und rückwärts darnach eingerichtet sind.

§. 124.

Sowohl bey dem Abstecken als Messen der Linien, können Bäume und Gebüsche die größte Hinderniß machen. Letztere müssen umgebogen oder gar weggehauen werden. Wo aber das Weghauen nicht erlaubt ist, muß man andere Mittel ergreifen, welche in der Folge angezeigt werden sollen.

Drittes Hauptstück.

Von Messung der Linien.

§. 125.

Die Linien welche gemessen werden müssen, sind entweder gerade, oder krumme. Und sind auf der Ebene, oder gehen über Berg und Thal. Alle müssen horizontal gemessen werden. Wie dieses geschieht wollen wir in folgenden Aufgaben abhandeln.

Erste Aufgabe.

Eine gerade Linie auf der Ebene mit der Kette zu messen. Kupfert. VII. Fig. 4.

§. 126.

An den beyden Enden der zu messenden Linie werden Meßtafeln a und b eingesteckt. Hernach nimmt der Feldmesser welcher dirigiret, zwey Kettenzieher zu sich. Der eine stellt sich bey a, und ziehet die Meßtafel aus, steckt an deren statt, in das nämliche Loch einen Kettenstab. Der andere Kettenzieher, welcher auch 10 Zähler bey sich hat, gehet nach b zu, und stellet sich mit dem Kettenstab des erstern und der Meßtafel b beyläufig in gerader Linie und schleudert die Kette ein wenig in die Höhe, spannet sie gerade aus, und giebt acht, wie ihn der Kettenzieher bey a corrigieret. Dieser visiert nämlich von seinem Kettenstab a nach der Meßtafel b, und siehet zu ob der zweyte Kettenstab c mit a d, in gerader Linie stehet. Ist dieses nicht, so läßt er ihn durch Zurufen, so lange links oder rechts stecken, bis er recht stehet. Ist dieses erhalten, so ziehen die beyde Kettenzieher die Kettenstäbe aus, der erste setzt die Meßtafel wieder in a, und der andere stecket einen Zähler in c wo der Kettenstab gestanden, und gehen nach b zu, da denn der erste Kettenzieher wenn er zum Zähler bey c kommt, innehält, denselben ausziehet, ihn wohl verwahrt, und dagegen den Kettenstab einstecket. Der zweyte Kettenzieher ziehlet nun selbsten, wenn er zuvor die Kette wohl angezogen und geschleudert, und seinen Stab in c gesetzt, an ihm hin, und

siehet

siehet zu, ob er mit c und a gerad stehet. Zum Ueberfluß kann auch der erste an seinem Stab c hin nach d und b ziehlen, ob d in gerader Linie mit c und b stehet, damit man richtigerer Arbeit desto mehr versichert seye. Diese Arbeit wird so oft wiederhohlet, bis die Linie zu Ende. Wenn am Ende von f bis b nicht mehr ganz ausgespannt werden darf, so wird der ausgespannte Theil in Schuhen gezählet, zu welchem zählen die angehängte Zeichen, worauf von 5 zu fünf die Schuhen bemerket, behülflich ist, und die heraus kommende Schuhen werden zu den ganzen Kettenlängen gezählet. Sollte man am Ende noch etliche Zolle über die Schuhe haben, so mißt man sie entweder mit dem Zollstab, oder beurtheilt sie dem Augenmaß nach. In unserm Beyspiel, Fig. 4, haben wir vier Kettenlänge, jede zu 50 Schuh, machen 200 Schuh, und der Ueberrest seye 36 Schuh und 6 Zoll; so ist die Länge der gemessenen Linie a b 236 Schuh und 6 Zoll.

Anmerkung.

§. 127.

Bey Messung mit der Kette, hat man darauf zu sehen, daß solche recht grade liege. Dieses wird erhalten, wenn der vorangehende Kettenzieher, solche in die Höhe schützet oder schleudert, und sie hernach herabfallen lässet, da sie denn besser gerade zu liegen kommen

wird, als wenn man sie stark anspannet, wodurch leicht ein Gelenke gebogen oder gar abgesprengt werden kann. Wenn sich an der Kette Gelenke biegen, so müssen solche sogleich wieder gerad gebogen werden. Bey Messung durch Gebüsche und dergleichen trägt sich solches zum öftern zu, dahero man fleißig nach sehen muß. Auch muß öfters nachgesehen werden ob sie sich bey denen Ringlein nicht verwickelt haben. Dahero ist gut wenn neben den zwey Kettenziehern, ein dritter neben zu hergehet, und auf alles dieses Acht hat. Hauptsächlich muß der Kettenzieher welcher die Zähler oder Zeichenstäbe einsammelt, ja nicht vergessen einen solchen stecken zu lassen: denn sollte nur einer verlohren gehen, so würde die Linie um 50 Schuh zu kurz seyn. Ist diese Linie lang, daß die Zähler nicht zu reichen, so giebt der Sammler derselben, dem vorangehenden Kettenzieher alle wieder, merket sich aber an, wie oft er selbige gesammelt, und wieder von sich gegeben. Wenn Gräblein im Wege, so muß die Kette stark darüber weggespannt, und wenn das Gräblein zu breit ist, daß die Kette ihrer Schwere wegen sich biegen wollte, muß in der Mitte was untergesetzt werden. Sollte der Fall sich ereignen, daß der Kettenstab in das Gräblein zu stehen kommt, so muß die Kette so hoch an ihm hinauf geschoben werden, daß sie senkrecht liege. Kleine Dämme oder Hügelchen, wenn solche im Wege, durchsticht man, oder die Kette wird an

den

den Stäben in die Höhe geschoben. Ist an dem Maaß einer Linie sehr vieles gelegen, so muß man mit einmal Messen, nicht zu frieden seyn; sondern man muß sich die Mühe nicht verdrießen lassen, und solche etlichemal messen. Die heraus kommende Maaß, welche wegen unvermeidlichen Fehlern, in etwas unterschieden seyn werden, addirt man zusammen, und die Summe wird mit der Anzahl der Messungen dividirt. Der Quotient welcher heraus kommt, wird vor das wahre Maaß der Linie angenommen.

Zweyte Aufgabe.

Mit der Meßstange eine gerade Linie auf der Ebene zu messen.

§. 128.

Die sicherste Art eine Linie auf der Ebene zu messen ist folgende: Es wird eine hanfene Schnur, so einen guten Strohhalm dick, und 8 bis 10 Ruthen lang, und an beyden Enden mit eisernen Ringen versehen, damit man Stangen durchstecken könne, von dem ersten Stab a Fig 4. Kupfertafel VII, in gerader Linie nach b, und welche bis c reichet abgesteckt, auf die Art wie in voriger Aufgabe gelehret worden. Nunmehr fängt man an, an der Schnur mit denen Meßstangen zu messen; man muß aber derer zwey haben. Jede der zwey zum Messen bestimmten Personen, nimmt

nimmt ein zur Hand. Die erste stellt sich jenseit der Schnur, und setzt die Meßstange, dichte an den Stab an, legt sie hart an der Schnur nieder, und spricht laut: Eins. Die andere Person stellt sich diesseits der Schnur, legt das Ende der Stange dicht wieder die vorige, und hart an der Schnur auf die Erde, und sagt laut: Zwey. Hernach hebt die erste Person ihre Stange auf, und gehet jenseits der Schnur so weit herunter als nöthig, legt die Meßstange wieder die, so die andere Person bey sich führet, und indessen liegen geblieben ist, dichte wieder und hart an die Schnur, und zählet laut: Drey. Alsdenn hebt die ander Person ihre Stange auf, gehet diesseits der Schnur herunter, legt dieselbe auf vorbeschriebene Weise, und spricht laut: Viere. Auf diese Weise wird fortgefahren bis man den Stab c erreichet, oder etwas über ihn hinaus kömmt. Darauf tritt der Messer auf die zu letzt niedergelegte Stange, damit sie nicht verrücket werden könne, und läßt durch die Kettenzieher den Stab bey a ausziehen, und an dessen Stelle wieder eine Tafelstange einstecken, die Schnur aber von c nach d ausspannen, worauf das Messen mit den Stangen wieder angefangen wird, und fähret so fort, bis man das Ende der Linie erreichet.

Anmerkung.

§. 129.

Man hat bey der Messung mit Stangen

folgendes zu beobachten. Erstens muß man acht haben daß man immer in gerader Linie bleibe: dieses wird durch die Ausspannung der Schnur erhalten. Das bücken muß man sich bey dieser Arbeit nicht verdrießen lassen; sondern die Ende der Stangen dichte aneinander stossen, und hart an der ausgespannten Schnur anlegen. Und weilen erfordert wird, daß die Linien horizontal gemessen werden sollen; so müssen zweytens, kleine Schemelchen, welche man erhöhen oder erniedrigen kann, bey der Hand seyn, um selbige unter die Stange zu legen, und selbige mit Hülfe der obenbeschriebenen Setzwage horizontal zu legen. Man hat auch drittens darauf zu sehen, ehe man zu messen anfängt, ob die Meßstangen oder Meßruthen ihre gehörige Länge haben, besonders wenn sie von Holz sind, weilen sie durch Hitz und Kälte merklichen Veränderungen unterworfen. Wegen der vielen Beschwerlichkeiten welche man bey Messung mit der Stange ausgesetzt ist, so wird diese Art nicht viel gebraucht; besonders da man mit der Kette weit geschwinder und genauer messen kann. Doch giebt es Fälle wo die Meßstangen, jedoch von einer andern Einrichtung nützliche Dienste leisten mögen. Davon soll in nachfolgenden Aufgaben gehandelt werden.

Dritte Aufgabe.

Linien so Berg auf und abgehen, oder wo der Boden sonsten uneben ist, horizon-

rizontal zu messen. Fig. 5. Kupfertafel VII.

§. 130.

Man kann eine Fläche so steil in die Höhe gehet, mit der Kette messen, wenn man nur einen Theil derselben nimmt, z. B. 1 oder 2 Ruthen. Der eine Kettenzieher steigt Berg an, und der ihm folgende hält das Ende der ersten oder zweyten Ruthe, an dem Stab a solchergestalt in b an, daß, wenn der an dem Berg stehende seinen Stab c in d einsteckt, die Kette d b horizontal seye. Alsdenn ziehen beyde Kettenzieher ihre Kettenstäbe aus, und der bey der Stange c, steckt statt dieser ein Zeichenstäblein oder Zähler in d. Beyde steigen den Berg hinauf, und wenn nachfolgender zu d kommt, nimmt er das Zeichenstäblein heraus, verwahret es, und steckt dargegen den Kettenstab in d, der obere Kettenzieher aber den Stab f bey g, und verfährt wie vorher. Der vorhergehende Kettenzieher muß sich, damit die Linie gerade gehalten werden, wenn solche mit Pflöcken nicht ausgesteckt ist, nach dem Stab seines folgenden Kameradens, und dem Anfang der Linie richten.

Mit Meßstangen. Fig. 6.

§. 131.

Man nimmt die §. 107. beschrieben und Fig. 6. Kupfert. VI. vorgestellte Stäbe. Wir wol-

wollen die Messung dermalen von oben herunter vornehmen. Es wird bey a ein gemeiner Absteckstab eingesteckt, welcher aber in die ausgehölte Stange b passet. Am andern Ende wird die andere Meßstange c eingesteckt, und zwar nach dem oben daran hängendem Senkel senkrecht. Die horizontal liegende Stange, wird an der senkrechten c, so lange auf und nieder geschoben, bis der Senkel einspielet, und also die Stange recht horizontal lieget. Alsdenn nimmt der obere Stangengänger den Meßstab b, und der untere steckt statt der Stange c ein Zeichenstäbgen ein. Darauf gehet der untere Stangengänger soweit als nöthig mit seinem Stab herab, und der obere legt die Meßstange horizontal in e, da der untere die senkrechte Stange f einsteckt. Darauf nimmt der obere das Zeichenstäbgen oder den Zähler, so vor die Stange c eingesteckt worden, verwahret ihn und nimmt auch die Stange e zu sich. Der untere steckt statt der Stange f wieder ein Zeichenstäbgen, und gehet mit der Stange f weiters Berg ab. Und so wird wechselsweiß mit Meßstab legen, Stangen und Zeichenstäblein stecken und ziehen bis man den Berg herunter ist fortgefahren. Will man Berg auf messen so werden die beschriebene Verrichtungen verkehrt gemacht. Auf diese Weise erhält man die horizontal Linie viel richtiger als mit der Kette.

Anmerkung.

§. 132.

Wenn man das Gefäll eines Bodens, oder den Schlauch eines Wasserbaches wissen will, kann man es auch durch Hülfe dieser Meßstangen finden, so wie auch die Höhen der Berge. Deßwegen die Perpendiculare Meßstange nicht nur allein in Schuhe, sondern auch in Zolle getheilt werden muß; ja! es könnte nicht schaden, wenn man auch die Zolle in Linien theilte, so werden die Verrichtungen noch genauer seyn. Doch ist die Rede nicht von weitläuftigen Messungen des Gefälles, als worzu man ganz andere Instrumenten nöthig hat.

Mit noch einer andern Art von Meßstangen. Fig. 7.

§. 133.

Diese Stangen welche Herr Wilke in seinen Neuen Grundsätzen der practischen Geometrie beschreibet, werden auf einer unebenen Gegend oder über Berg und Thal horizontal zu messen, gute Dienste leisten. Ihre Verfertigung ist bereits (§. 108.) gewiesen worden. Soll man zum Beyspiel wie Fig. 7. Kupfertafel VII. über Berg und Thal horizontal messen, so wird an zwey Absteckstäben eine lange Schnur gebunden, und noch etwas hinter a, wo der Anfangspunkt der zu mes-

messenden Linie ist, von B bis nach A ausgezogen. Darauf wird eine von denen Meßstangen an den Punkt angelegt, und in c wo die Stange nicht auf der Erde liegt, wird ein Meßstab an dieselbe feste gehalten, so, daß sie feste liegt; alsdenn siehet ein dritter nach der Setzwage n, und untersuchet ob der Senkel recht einspielet, und also die Stange recht horizontal liege. Bis dieses geschiehet, wird die Stange bey c so lange auf und niedergerücket, bis es eintrifft. Liegt eine Stange hohl in der Mitte, so läßt man sie daselbst mit der Hand unten fassen, damit sie sich nicht biegen möge, und die zu messende Linie zu kurz angeben. Ferner wird die Schnur von B bis C Bergab gezogen. Dieses Ausspannen oder ziehen der Schnur ist dienlich, daß man immer in einer geraden Linie bleiben, und mit der Stange nicht bald Links oder Rechts herumschweifen möge. Hernach läßt man die zweyte Stange c f, also vor die erste a d legen, daß die beyde Arme d h und i c recht genau an einander liegen. In f wird die Stange auf eben die Art befestiget, wie a d in d. Man muß aber unter währendem messen, vor beständig acht haben, daß entweder die Stange selber, oder ihre Arme beständig an der Schnur A B, B C und so ferner genau anliege. Wenn die Stange zum Beyspiel in f so hoch zu liegen kommt, daß die Arme nicht mehr einander erreichen, so wird die folgende Stange e g, unter c f dergestalten gelegt, daß das

das oberste Ende l des Arms e l, die Stange c f erreiche. Wird nun auf diese Weise fortgefahren, und die Längen der Stangen oder derer Theile c l, e m, a i, e g, f h und so fort, so von dem Arm der folgenden Stange bemerkt werden, addirt man zusammen; so erhält man die Basin einer Berg an und ablaufenden Fläche, oder sonstigen unebenen Boden. Daß auf diese Art eine Linie horizontal auf einem unebenen Boden gemessen wird, ist ganz klar, weilen die auf die Stangen gesetzte Setzwagen, diese horizontale Linie gewähren, und vermittelst der Schnur die gerade Linie beständig beobachtet wird. Es ist zu merken daß die Schnur an denen Absteckstäben nicht so hoch gespannet werden darf; sondern sie gehöret ganz unten hin. In der Fig. 7, ist solches nur geschehen um die Undeutlichkeit zu vermeiden.

Vierte Aufgabe.

Wenn bey dem Ausstecken oder Messen einer Linie eine Hinderniß im Weg, z. B. Ein Haus, Bäume oder dergleichen und man dessentwegen nicht gerade vor sich sehen kann, wie ist eine solche Linie zu messen. Fig. 8. Kupfert. VII.

§. 134.

Wenn eine solche Hinderniß im Wege daß man nicht mehr von a nach b gerade fortmessen

sen kann; so wird ein Punkt e nach belieben angenommen; doch aber an einem solchen Ort, aus welchem man die beyde Punkten a und b sehen kann. Darauf mißt man die Linie e a und e b, und nimmt davon die Hälfte, den dritten oder vierten Theil von a e, und trägt solchen aus a nach f, und von b e, aus b nach g; so erhält man die Linie f g, die nach Gefallen in h und i verlängert werden kann. Alsdenn wird in c ein Stab gesetzt; also daß a c mit h f parallel seye, und noch einer in d, also daß b d mit i g parallel seyn; so werden die vier Stäbe a c d b in der verlangten Linie stehen.

Anmerkung.

§. 135.

Wenn man Linien in Waldungen zu messen hat, wo man auf große Bäume kommt, welche nicht umgehauen werden dürfen, und die Linie doch fortsetzen muß, so kann man in der Distanz von 3 – 4 bis 5 Schuh, neben den letzten drey Stäben vor dem Baum so viele andere Stäbe einstecken, welche mit der vorigen eine Parallellinie machen. Diese Linie welche vor dem Baum vorbey streichet, und nach Umständen 2 – 3 bis 4 Stäbe erfordert, wird wieder eine Parallele von 3 – 4 bis 5 Schuh gezogen, und mit Stäben ausgesteckt. Diese Stäbe werden wieder in der ersten Linie stehen. Die auf der Nebenlinie steckende Stäbe wer-

werden hernach ausgezogen, und die über den Baum gebrachte Hauptlinie weiters verlängert.

Fünfte Aufgabe.

Eine krumme Linie zu messen. Fig. 9. Kupfert. VII.

§. 136.

Die meisten Linien welche zu messen vorkommen sind krumme. Denn sowohl die Furchen der Aecker, die Bäche, die Flüße, Wege, werden nicht nach dem Linial geackert noch geführet. Trifft jemand einen Feldmeßriß von einem Fluhr an, worinnen mehr gerade als krumme Linien vorkommen, so darf man versichert seyn, daß der Verfertiger entweder nicht Meister der Kunst seye, und dahero etwas überhaupts hingemahlet, oder die Bequemlichkeit ware ihme lieber als genaue Arbeit zu verfertigen.

§. 137.

Will man nun diese Linie gehörig messen, so sucht man so nahe als möglich an den krummen gerade Linien zu ziehen. Es können aber selbige auf dreyerley Art gemessen werden: nemlich wie bereits gesagt, daß man so nahe als möglich an denen krummen Linien gerade führe, auf welche man durch darauf fallende Perpendikulare die Abweichungen der erstern bemer-

ket. Diese Art wird gebraucht wenn man die Gränzen der Aecker und Wiesen, den Lauf der Bäche und Flüße aufnimmt, wo man die Seite messen kann. Die zweyte Art ist, daß so viel als möglich nahe an den Krümmungen geblieben wird, deßwegen mehrere kürzere gerade Linien gezogen werden müssen, welche aber auch mehrere Winkel verursachen: dergleichen Arbeit ist nur aus Noth vorzunehmen, wenn man in engen und tiefen Gründen und Wäldern misset. Endlich ist die dritte Art, derer man sich bedienen kann wenn viele solche krumme Linien neben einander vorkommen, wie bey der Vereinung eines Aeckerfeldes und auch neben einander liegende Wiesen geschiehet; da man immer von einer Gränze zur andern, in die Quer, über das Feld oder Wiese eine gerade Linie abmisset, und darauf die Punkten bemerket, wo sie von den krummen Linien durchschnitten werden: so ergeben sich, wenn solche Durchschnitte der Länge nach zusammen gezogen werden, die krumme Linien auf das genaueste. In der Folge werde zeigen, wie damit zu Werke gegangen werden muß.

Sechste Aufgabe.

Einen Winkel auf dem Feld zu messen, mit der Meßkette oder Meßstäben, und einer darzu gehörigen Winkelmesser-Tabelle. Kupfert. VIII. Fig. 1.

§. 138.

§. 138.

In dem Winkelpunkt c wird die Kette oder Schnur angelegt, und von der Kette 30 Schuh abgezehlt: oder mit der Meßstange an der Schnur so viel hingemessen, werden bis d und e reichen. In d und e werden Stäbe gesteckt, und von d nach e, die Linien d e gemessen, und siehet zu wie viel Schuh und Zoll solche lang ist, sie seye 32' 5''. Dieses Maaß wird in der Winkelmesser-Tabelle, welche hinten beygefügt, gesucht, so wird man die Grade und Minuten des Winkels finden, nemlich 65 Grade, 34 Minuten.

Siebende Aufgabe.

Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel in einem Punkt c einer durch Stäben bezeichneten Linie c a abstecken. Z. B. einen Winkel von 65 Grad, 34 Minuten. Fig. 1. Kupfert. VIII.

§. 139.

Die Linie c d wird 30 Schuh lang gemacht. In der Tabelle wird nachgesehen, wie viel Schuh und Zoll bey dem Winkel von 65 Graden und 34 Minuten stehen; so finden sich 32 Schuh, 5 Zoll. Hernach wird in dem Punkt d die Kette oder Schnur von der gefundenen Länge, von 32 Schuh, 5 Zoll angelegt, und von c aus werden gegen e 30 Schuh genom-

genommen, und die beyde Maaße an ihren Enden zusammen gehalten; so werden sie in e zusammen treffen, wo den ein Stab eingesteckt, und die Linie c e nach Belieben verlängert werden kann: auf diese Weise wird der gegebene Winkel gehörig abgesteckt seyn.

Anmerkung.

Soll diese Aufgabe mit dem Astrolab aufgelöset werden: so werden zwey Stäbe eingesteckt, davon einer in die Spitze des Winkels, der andere aber gegen oder an das Ende der einen Seite gesteckt wird, wenn diese Linie nicht schon gegeben. Ueber dem Punkt der Spitze vom Winkel wird das Astrolab aufgestellt, und die unbewegliche Dioptren nach dem Stabe am Ende der Linie gerichtet. Hernach dreht man das Linial auf den verlangten Grad, zielet durch die Dioptern, und läßt in beliebiger Entfernung einen Stab einstecken, daß er durch die Dioptern gesehen wird.

Achte Aufgabe.

Einen Winkel mit dem Meßtisch zu messen. Fig. 9. Kupfert. VI.

§. 140.

Man sticht auf dem Meßtisch einen beliebigen Punkt ab, zum Beyspiel a, dahin die Spitze des Winkels kommen soll. An diesen Punkt a, wird die Spitze der Zange Fig. 18 scharf

scharf angelegt, aber solcher Gestalt, daß die Zange dem Diopternlinial nicht im Wege stehe. Hernach trägt man das Meßtischlein an den Ort, und richtet es mit Hülfe der Zange, und des daran befindlichen Senkels dergestalt, daß letzterer genau auf dem Punkt, welcher auf dem Erdreich ist, einspiele, und also der Punkt a auf dem Meßtisch über dem auf dem Erdboden stehe. Endlich wird das Dioptren-Linial an die Spitze der Zange oder an den Punkt a gerücket, und nach dem Stab der an dem Ende der einen Linie stehet, die Linie a b gezogen. Zuletzt wird das Linial herumgewendet nach dem Stab, welcher am Ende der andern Linie stehet, dahin gezielet, und die Linie a c gerissen: so ist b a c der verlangte Winkel.

Neunte Aufgabe.

Einen Winkel mit dem Astrolab oder Halbcirkel zu messen. Fig. 20. Kupfert. VI.

§. 141.

Das Instrument wird auf die Spitze des Winkels gestellt, und zwar so, daß der in der Mitte des Stativs hangende Senkel Fig. 11. Kupfert. VI. genau auf dem Punkt oder Spitz des Winkels auf dem Erdboden treffe. Alsdenn werden die unbeweglichen Diopter a und b Fig. 20, nach dem Zeichen, welches zu Ende der Linie ist gerichtet, indem man

durch

durch den Ritz der einen Diopter sieht und das Instrument so lang drehet, bis das Zeichen durch den Silberfaden oder Seide in der andern Diopter gedeckt ist. Hernach werden die beweglichen Dioptern g h, nach dem Zeichen der andern Linie gerichtet, wobey man aber sich hüten muß, daß das Instrument nicht verrücket werde: und zählt wie viele Grade die Schärfe des Linials e f oder c d abschneidet, so ist der Winkel gemessen. Das Zehlen geschiehet von i nach d.

Zehente Aufgabe.

Mit der Bousolle einen Winkel auf dem Feld zu messen. Fig. 22. Kupfert. VI.

§. 142.

Die Bousolle wird auf das Stativ geschraubet, und auf die Spitze des Winkels gesetzt, wie bey dem Astrolab geschehen. Darauf wird durch die Dioptern a b und c d. nach dem Stab oder Zeichen in der einen Linie gezielet, und der Grad bemerket auf welchen die Nadel deutet, z. B. 236. Alsdenn wird nach dem Zeichen in der andern Linie gezielet, und abermals der Grad bemerket, auf welchem die Nadel einspielet; z. B. 58. Da nun von 236 bis zu 360 noch 124 Grade sind so hält das Stück des Winkels b a c 124°. Das andere Stück c a d hält 58°;

daher

daher der ganze Winkel b a d, 182 Grade. Fig. 2. Kupfert. VIII.

§. 143.

Wenn man einen Winkel mit der Bousolle auf das Papier bringen oder auftragen solle, so wird dasselbe solchergestalt befestiget, daß es sich nicht verrücken lasse. Darauf wird die Seite b d der Bousolle darauf gelegt und so lange gedrehet bis die Nadel auf 236 weiset, da man dann an b d eine Linie ziehet. Auf dieser Linie wird ein beliebiger Punkt angenommen, an welchen die Bousolle gelegt, und so lange herum gedrehet wird, bis die Nadel auf 58 Graden einspielet, da man an b d abermals eine Linie ziehet, welche zugleich den verlangten Winkel schließen hilft.

Eilfte Aufgabe.

Mit der Scheibe einen Winkel aufzunehmen. Fig. 21 Kupfert. VI.

§. 144.

Es wird die Scheibe wieder auf den Winkel gesetzt, wie bey dem Astrolab und der Bousolle geschehen. Darauf wendet man das Diopternlinial g g Fig. 21, nach dem einen Stab so im Feld eingesteckt worden, und ziehet an der Schärfe die kurze Linien, 1, 1. Hernach drehet man das Linial nach dem andern Stab, und ziehet mit Bleystift die kurze

Linie 2, 2. Wo sich denn diese kurze Linien-Stücken bey ihrer Verlängerung schneiden würden, daselbsten ist der verlangte Winkel. Weiter unten soll gezeiget werden, wie die Winkel von der Scheibe auf das Papier abzutragen oder abzuschieben sind.

Zwölfte Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B zu messen, zu denen man aus einem angenommenen Punkt C gehen und messen kann. Kupert. VIII. Fig. 3.

§. 145.

Der Winkel C wird gemessen entweder nach der Winkelmesser-Tabelle mit dem Meßtisch, oder mit dem Astrolab, oder mit der Bousolle. Wie dieses zu verrichten, kann (§. 138. 140. 141. 142.) nachgelesen werden. Es mag aber der Winkel durch Hülfe der Winkelmesser-Tabelle, dem Astrolab oder Bousolle gemessen werden: so muß man auf ein Blatt Papier einen ungefehren Entwurf machen, welchen man das Brouillon nennet, und Fig. 3 N°. 2 zu sehen. Zu diesem schreibe man alle Maaße, z. B. wenn mit der Kette der Winkel gemessen wird; so wird zu beyden Seiten 30 geschrieben, ingleichem auch die Länge der gefundenen Sehne von 37 Schuhen. Hernach mißt man von C nach A findet 120, schreibet solche auch ins Brouillon,

des-

desgleichen auch die Länge der Linie CB von 123 Fuß. Wenn man zu Hause kommt, wird der Winkel zu Papier getragen, wie bereits gewiesen worden, und die Linie ac und cb Fig. 3 N°. 3 nach dem verjüngten Maaßstab werden so lang gemacht, als man im großen gefunden. Hernach ziehet man von a nach b die Linie ab, mißt sie auf dem verjüngten Maaßstab, so ergiebt sich die Länge der Linie AB auf dem Felde.

Mit dem Meßtisch wird der Winkel ACB nach (§. 140.) aufgenommen, wie Fig. 4. Kupfert. VIII. zu sehen. Wenn dieses verrichtet, so darf man nur die Seiten CA und CB meßen, und auf dem Meßtisch von C nach a und b nach dem verjüngten Maaßstab auftragen, und die Linie ab ziehen, solche meßen; so erhält man das Maaß von der Länge der Linie AB.

Mit dem Astrolabio wird eben so verfahren, da man nur den Winkel und die zwey Seiten zu messen hat, und nach dem verjüngten Maaßstab aufzutragen sind. Die Bousolle aber ist zu dieser Arbeit wohl am wenigsten tauglich.

Anmerkung.

§. 146.

Es giebt zwar noch verschiedene Arten diese Aufgabe mit der Ketten und Stäben auf-

zulösen, ich begnüge mich aber nur diejenige angeführt zu haben, welche am nützlichsten und akkuratesten gefunden, weil mir sogleich die Größe des Winkels bekannt wird, dieses aber Gelegenheit giebt, daß wenn es nöthig trigonometrische Rechnungen vornehmen zu können. Wer übrigens die hier ausgelassenen Operationen wissen will, findet sie bey Herrn Rath Penther, in seiner Prax. Geomet.

Dreyzehende Aufgabe.

Eine Distanz zu messen zu deren einem äußersten Punkt man gehen, den andern aber nur sehen kann. Fig. 5. Kupfert VIII.

§. 147.

Man will z. B. wissen wie Breit der Fluß AB seye. Nach der Winkelmesser-Tabelle wird also zu Werk gegangen. In A hart am Ufer, wird der Stab A eingesteckt, und etwas weiters zurück ein anderer C, welcher aber mit dem Stab A und dem Gegenstand jenseits des Flusses B in gerader Linie stehen muß. Der Stab C aber muß von A wenigstens so weit entfernet seyn, daß man die 30 Schuhe darauf tragen könne, sonsten man in C keinen Winkel aufsetzen könnte. Es wird also in C ein rechter Winkel aufgesetzt, wenn man von C gegen A 30 Schuhe trägt, und daselbsten einen Stab einstecket.

Her-

Hernach nimmt man 42 Schuh $4\frac{1}{2}$ Zoll und trägt dieses Maaß gegen D herunter, und nimmt wieder 30 Schuh, und trägt sie aus C in D; wo nun diese 30 und die 42' $4\frac{1}{2}''$ zusammen stoßen, als hier in D, daselbst wird ein Stab eingesteckt, und der rechte Winkel ist aufgetragen. Alsdenn kann man die Linie CD verlängern und bey E einen Winkel von 45 Graden aufsetzen, welches erhalten wird, wenn einer einen Stab gegen B, der andere aber gegen C und D so einsetzet, daß wenn der dritte sich nach D und B einsiehet die beyden Stäbe gedeckt, und also mit B und E, und mit E und D in einer geraden Linie stehen. Nun darf man nur die Linie C E messen, welche so lang als C B. Endlich mißt man A C; und ziehet das gefundene Maaß von der ganzen Linie C B ab, so bleibt A B übrig vor die Breite des Flußes.

§. 148.

Mit dem Meßtisch kann diese Operation also verrichtet werden: Man stellt den Meßtisch in A. Steckt auf denselben in einem selbst beliebigen Punkt a. eine zarte Stecknadel, oder auch Nähenadel. An diese wird das Linial mit Diopteren oder einer Fernröhre angelegt, und nach dem Objekt B gezielet, und an der Schneide des Linials mit einem spitzigen Bleystift oder dem Zirkelspitz eine Linie gezogen. Alsdenn wird von a aus nach

C gezielet, wo eine Tafelstange, oder wenn es beliebig eine Meßfahne stehen kann, und an der Schneide des Linials die Linie a c gezogen. Darauf wird an c die Zange mit dem Senkel gebracht, und der Punkt welchen letzterer auf dem Erdboden zeiget, bemerket, der Tisch auf die Seite gebracht, und in den bemerkten Punkt eine Tafelstange oder Meßfahne gesteckt. Hernach wird von dieser Meßfahne bis zu der wo bey C stehet die Länge gemessen, und nach dem verjüngten Maaßstab von a nach c getragen. Endlich bringt man den Meßtisch in C, und stellt ihn, nachdem zuvor die Tafelstange oder Meßfahne ausgezogen worden, also, daß der Punkt c des Tischblattes, ober dem Loch C, wo der Fahne gesteckt war, zu stehen komme; so man mittelst der Zange und daran hangenden Senkel erhält. In c wird hernach die Stecknadel eingesteckt; das Linial wird in a c angelegt, der Meßtisch so lang gedrehet, bis man hinter dem Faden der Diopter, oder des Fernrohrs den Meßfahnen in A siehet. Der Tisch wird feste geschraubet, und die Regel um die Stecknadel bey c herumgedrehet, und nach B gezielet, an der Schneide aber eine Linie gezogen, welche die in der ersten Station gezogene in b schneiden wird. Mißt man darauf die Linie a b auf dem verjüngten Maaßstab, so findet man ihre Länge, welche gleich A B ist. Zuletzt wird von A nach D bis ans Ufer gemessen, und das gefundene

Maaß von a b = A B abgezogen, bleibt die Breite des Flusses D B übrig.

Wenn mit dem Astrolab diese Operation vorgenommen werden soll; so hat man ein Brouillon vonnöthen, worein das Maaß der Standlinie und die mit dem Astrolab gemessene Winkel eingetragen sind; welche hernach auf das Papier abgetragen werden.

Vierzehende Aufgabe.

Die Weite zweyer Oerter A und B zu messen, zu deren keinem man kommen, aber wohl sehen kann. Fig. 7. Kupfertafel VIII.

§. 149.

Man erwählet einen Standpunkt: dieser seye C. Mit diesem sollen die Visierungs-Linien C A und C B einen rechten Winkel machen, wie dieses geschehen kann, ist schon erwähnet worden. Von C nach E und D, wird gleiches Maaß in beliebiger Länge abgestochen. Die Linie D E verlängert man bis F, auf solche Weise, daß man einen rechten Winkel erhalte; auf eben diese Weise wird in G auch ein rechter Winkel errichtet. Alsdenn wird die Linie G F gemessen, welche der unzugänglichen Distanz A und B gleich, und also das Maaß der Weite giebt. Zu dieser Arbeit sind 3 Personen, die die Sache ver-

stehen, nöthig, davon einer von dem Stab C visieret, sonsten ist diese Operation, welche etwas schwer, nicht auszuführen.

§. 150.

Mit dem Meßtisch wird auf folgende Weise zu Werke gegangen: Man erwählet die zwey Stationen C und D, Fig. 8. welche aber eine solche Lage haben müssen, daß man aus jeder die Objekten A und B sehen kann. Sind diese erwählt, so steckt man in beyden Enden Meßfahnen oder Tafelstangen, und mißt die Entfernung von beyden mit der Meßkette; diese Linie heißt man die **Standlinie** oder **Stationslinie.** Wenn dieses in Ordnung, wird auf dem Meßtisch eine Linie von beliebiger Länge gezogen, welches gemeiniglich fast am Ende des Meßtisches und beyläufig mit dem Rand parallel geschiehet. Auf diese Linie trägt man das Maaß oder die Länge der Standlinie C D nach dem verjüngten Maaßstab von c in d. Alsdenn wird der Meßtisch in die erste Station aufgestellt, und zwar so, wenn der Meßfahne herausgezogen, daß der Punkt c ober das Loch zu stehen komme, in dem der Fahne gesteckt ist. In den Punkt c wird eine Stecknadel gesteckt, und das Visierlinial, mit den Dioptern oder Fernröhren an die schon gezogene Linie c d angelegt, und drehet das Tischblatt, bis daß die Fahne in D durch die Diopter erblicket werde. Darauf schraubt man den

Tisch

Tisch feste, drehet das Linial um die Stecknadel und visieret nach A, und auch nach B, und ziehet nach beyden an der Schneide scharfe Linien. Nun wird der Meßtisch von diesem Standpunkt C hinweg genommen, und dafür eine Meßtafel oder Meßfahne eingesteckt, und bringt den Meßtisch nach der Station D. Wenn man die Fahne ausgezogen, und die Stecknadel in D eingesteckt worden; so wird der Tisch also gestellet, daß der Punkt d ober das Loch wo die Fahne gesteckt, zu stehen komme. Endlich wird das Visierlinial an die Standlinie d c angelegt, das Tischblatt so lange gedrehet, bis man durch die Diopten, oder hinter dem Faden des Fernrohrs die eingesteckte Fahne in C erblicket. Alsdenn wird der Meßtisch feste geschraubet, nach A und B visieret, und an der Schneide des Linials scharfe Linien gezogen; so werden sich diese, die aus der Station C gezogene, in denen zwey Punkten a und b schneiden. Zuletzt wird die Linie a b mit dem Zirkel gefaßt, und auf dem verjüngten Maaßstab nachgesehen, wie viele Ruthen oder Schuhe und Zolle solche habe; eben so viel hält auch die Weite A B im Großen.

Erste Anmerkung.

§. 151.

Bey dieser Gelegenheit, will ein vor allemal erinnert haben, daß man die Stations- oder Standlinie auf eine solche Art auswähle, daß sie weder zu kurz, noch zu lang werde. Denn von dieser Linie hänget die Richtigkeit der ganzen Operation ab. Ueberhaupts muß man den Bedacht bey Auswählung der Standlinie dahin nehmen, damit man weder zu spitzige noch zu stumpfe Winkel bekomme. Um diese zu vermeiden, sollen die Stationen so erwählt werden, daß die zwischen ihnen liegende Standlinie C D, mit der Linie A B, dem Augenmaaß nach so viel möglich, parallel werde. Selbsten die Stationen C und D, müssen so von einander entfernet seyn, daß sie zu der Entfernung der Oerter A und B proportionirt seye. Sind die Oerter A und B sehr weit von einander, oder sehr weit von den Stationen entlegen, so muß man die zwey Stationen ziemlich weit annehmen, oder welches eben so viel, die Standlinie muß groß werden. Wenn aber das Gegentheil, und die Orte nicht gar zu weit von einander entfernet sind, so kann man auch mit einer kleinen Standlinie auskommen. Sollte man mit den Oertern keine parallele Lage haben können, so muß man die Standlinie noch größer nehmen.

Zwey-

Zweyte Anmerkung.

§. 152.

Ich will hier noch erinnern, daß wenn der Meßtisch an mehr als eine Station gebracht werden muß, sein Gebrauch mit einigen Beschwerlichkeiten verknüpft ist, denn wenn man zum Beyspiel eine Linie durch das Ruckvisieren akkurat gerichtet, so stehet der Punkt auf dem Papier, nicht mehr über dem auf dem Erdboden. Wird der Punkt gehörig gestellet, so verrückt sich die Linie, und doch soll beydes zusammen treffen, wenn man sich auf die Messung verlassen soll. Diesem abzuhelfen ist kein besseres Mittel, als man lege an die erste auf dem Meßtisch gezogene Linie ein Kompaß an, und hat Obacht was vor einen Grad die Nadel anzeiget, so kann man bey allen Stationen die Stellung des Tisches darnach richten, wenn man allezeit den Kompas wieder auf dieselbige Linie stellet, und wenn die Nadel den vorher beobachteten Grad andeutet, so darf man sich darauf verlassen, daß die Mensul ihre richtige Stellung habe. Uebrigens muß deßwegen das Rückvisieren nicht unterlassen werden, weilen man der Genauigkeit noch näher kommt. Ein vor allemal will ich meine Leser ersucht haben, daß, was von dem Gebrauch und Stellung des Meßtisches hier erinnert worden, wohl bekannt zu machen, den in der Folge werde alle Weitläuftigkeit zu vermeiden, nichts mehr davon erwähnen.

Dritte Anmerkung.

§. 153.

Wenn man mit dem Astrolab opperieret, so mißt man die Winkel A C D, B C D bey der Station C. Bey der Station D aber werden die Winkel B D C und A D C gemessen. Hernach wird auch die Länge der Standlinie C D gemessen. Sowohl die Maaße der Winkel, als der Standlinie, wird zu dem Brouillon geschrieben, nach welchem man zu Hause die Figur auftragen kann, und wenn nach dem verjüngten Maaß die Länge a b gemessen wird; so weiß man wie weit die Entfernung der Oerter A und B von einander entfernet sind.

Fünfzehnte Aufgabe.

Die Weite vieler Oerter zu messen und in einen Riß zu bringen. Fig. 9 und 10. Kupfertafel VIII.

§. 154.

Bey Messung der Lage vieler Oerter, oder bey dem Aufnehmen einer ganzen Landschaft, muß man sehen hoch erhabene Orten zu erhalten, z. B. Hügel oder Anhöhen, von welchen man weit um sich her sehen kann. Diese erwählt man zu Standpunkten, und misset wie weit sie von einander entfernet seyn. Wir wol-

wollen zuerst zeigen wie diese Operation mit der Kette und Stäben zu verrichten seye. In unserer Fig. 9 sind es die zwey Hügel A und B. Die zwey Stationen welche auf ihrer Oberfläche angenommen worden, sind C und D. Diese Linie C D wird horizontal gemessen, wie bereits bey Messung der Linien gewiesen worden. In C wird ein Stab eingesetzt, auf welchem ein kleines Linial mit Dioptren aufgeschraubet ist. Dieses Linial darf allenfalls nur aus gutem trockenen Holz gemacht werden, es muß die Mittellinie desselben, mit der Mitte des Stabes genau zu treffen. Mit diesem Linial wird zu erst, von C aus nach D visieret, und in dieser Richtung der Stab a, 30 Schuh von C eingesteckt. Alsdenn wird nach allen merkwürdigen Oerter gezielet, und allezeit in die Visierungslinie immer 30 Schuh von C die Stäbe b und c eingesteckt. Darauf wird mit der Meßkette die Sehne a b, b c u. s. f. gemessen, welche in der Tabelle nach gesucht werden, wenn man die Winkel wissen will. Bey dem Auftragen auf das Papier hat man aber, nur die Sehnen und bekannte Baßin von 30 Schuh nöthig. Wie man in dem Stand C verfahren; auf eben diese Weise verfährt man aus dem Punkt D, der zweyten Station. Bey dem Aufschreiben ins Brouillon hat man die Grade und Minuten nicht nöthig anzumerken, sondern nur die Sehnen oder Basses. Sollte man Lust haben eine triogonometrische Berechnung vorzunehmen,

kann

kann man die Winkel in Graden und Minuten in der Tabelle allezeit nachschlagen.

§. 155.

Mit dem Astrolab, Bousolle, oder Meßtisch, wird die Operatinn folgender Ordnung nach vorgenommen. Man betrachte die Fig. 10. Kupfert. VIII. Zu erst erwäget man, wo man am bequemsten die Standlinie nehmen kann: als in unserer Fig. 10, ist solche A B. Darauf wird in A, das Astrolab, Bousolle oder Meßtisch auf gestellet, in der andern Station B aber eine lange Stange gesteckt, woran noch wenn die Entfernung von A ziemlich weit, ein Strohbund in die Quer gebunden werden kann. Das Instrument wird nach der Linie A B gerichtet. Wenn man mit dem Astrolab und der Bousolle operiert, so werden die Winkel abgenommen, welche alle die Linien C A, D A, E A, F A, G A, H A, I A, mit A B machen, und trägt sie in das Brouillon ein. Wird aber mit dem Meßtisch die Operation vorgenommen, so erhält man die Winkel so gleich auf demselben, wie solches zur Genüge aus dem vorhergehenden bekannt seyn wird. Endlich wird die Standlinie A B gemessen, und in das Brouillon angemerket, oder auf den Meßtisch nach dem verjüngten Maaßstab abgestochen. Weil man nun mit dem Winkelmessen bey der Station A fertig, so wird das

Instrument hinweg genommen, und eine Stange dafür eingesteckt. Bey der Station B wird hingegen die Stange ausgezogen, und das Instrument aufgestellt, nach der ersten Station A zurück visiert, und die Winkel auf genommen, welche alle die Linien C B, D B, E B, F B, G B, H B, I B, mit A B machen, und trägt sie wie zuvor in das Brouillon oder auf das Meßtischlein. Auf dem letztern werden sich so gleich die Linien schneiden, und also jedes Ortes Punkt ergeben, und der Riß ist bereits auf dem Papier, und kann man die Weite der Ortschaften nach dem nehmlichen Maaß messen, wornach die Standlinie A B aufgetragen worden. Hat man aber mit dem Astrolab oder der Bousolle operiret, so kann der Riß erst zu Hause nach dem Brouillon verfertiget und aufgetragen werden. Es wird die Linie A B gezogen, und hernach alle Winkel bey A und B aufgesetzt: so erhält man die Zeichnung wie auf dem Meßtisch. Es ereignet sich zum öftern das ein gewisser Ort so lieget, daß solcher aus einem oder beyden Standpunkten nicht gesehen werden kann, oder der Ort liegt mit diesen in gerader Linie wie K; so muß man zwey andere Orten im Riß, welche folglich ihrer Weite nach bekannt, als F und G zu Standpunkten annehmen, und von F aus den Winkel K F G, von G aus aber den Winkel K G F messen, und in den Riß eintragen, so wird man den Punkt k erhalten. Was von Erwählung der Standlinien

linien (§. 151.) gesagt worden stehet hier zu wiederhohlen.

Viertes Hauptstück.

Von Messung der Felder, Wiesen, Wälder, Flüßen 2c, und Grundlegung eines ganzen Flures.

§. 156.

In diesem Hauptstück wollen wir suchen von allem zu handeln, was nur immer bey dem Feldmessen vorkommen mag, und welches man zuvor Stückweiß verrichten können muß, ehe man einen ganzen Flur aufzunehmen, sich unterfangen will. Der Deutlichkeit wegen, sollen alle vorkommende bekannteste Fälle wieder in Aufgaben abgehandelt werden.

Erste Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld in welches man ungehindert hinein gehen darf und kann, durch Diagonalen in Grund zu legen. Fig. 1. Kupfert IX.

§. 157.

Man stecke in alle Ecke des Umkreisses Stäbe oder auch Meßfahnen. Alsdenn messe man die Linien des Umfanges A B, B C, C D, D E, E F, F G, G H und H A, und schreibt die Maaße zu dem ungefehr entworfenen

nen Brouillo N. 2. Ferner mißt man auch so viel Diagonalen als Seiten, weniger drey. Durch diese wird die Figur in lauter Triangel getheilt, und schreibt ihre Länge auch auf das Brouillon, als hier H F, A F, F B, B E und B D. Wie die Figuren zu Papier zu bringen ist in der ersten Abtheilung Anweisung gegeben worden. Die Fig. 1. N°. 3. zeiget die Figur auf dem Papier.

Zweyte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld aus dem Umfang mit der Kette und Stäben zu messen. Fig. 7. Kupfert. IX.

§. 158.

Die Hauptsache bey dieser Operation betrifft hauptsächlich die Größe der Winkel zu bekommen. Es geschiehet jezuweilen daß man in die Figur nicht hineingehen darf, und daher müssen die Winkel von außen aufgenommen werden. Darf man aber die Feldung oder Wiese inwendig umgehen, kann man die Winkel von inne messen. Die Fig. 2. ist, auf beyde Fälle eingerichtet. Wenn die Winkel von außen gemessen werden, und der Winkel ist spitzig, wie der bey a Fig. 2, so müssen die beyde Seiten b a und g a verlängert werden biß 1 und 2, da man dann von a biß 1 und 2 30 Schuhe absticht, und die Sehne 1. 2. misset, die Maße aber in dem Brouillon N°. 2. einschreibt. Sind sie aber stumpf wie

bey

bey c und f, wird nur eine Seite alleine verlängert, und die Sehne gemessen. Wenn ein einwärts gehender Winkel spitzig ist, so trägt man nur heraus wärts zu beyden Seiten 30 Schuhe, und mißt die Sehne: ist er aber sehr stumpf wie bey b, so wird er in zwey gleiche Theile getheilt, und von b gegen a, wie auch gegen c, und nach 3, überall 30 Schuh abgestochen, und jede Sehne besonders gemessen. Hat man aber die Erlaubniß in die Wiese, Feld rc. hinein zu gehen so mißt man die Winkel von innen, wie bey d, e, g, zu sehen.

§. 159.

Nachdem wir zuvor gewiesen wie man sich bey Messung der Winkel zu verhalten; so wollen wir nun zeigen wie die Operation selbsten vorgenommen wird. Zu erst steckt man in alle Ecke Stäbe ein, und zeichnet aus freyer Hand das Brouillon N°. 2. Fängt darauf mit Messung der Linie a b an zu messen, und continuirt sie bis 1 schreibt die Länge der Linie ab in daß Brouillon. Bey 1 aber, wovon a bis dahin die Linie von 30 Schuh fortgesetzt worden, wird ein Stäblein eingesteckt. Darauf mißt man a g, schreibt deren Länge ins Brouillon, und continuirt sie bis 2, von 30 Schuh Länge, und steckt bey 2 ein Stäblein ein, und messet die Sehne 1 2. welches Maaß man bey dem Brouillon schreibet, den die Verlängerung, hat man niemals nöthig aufzuschreiben,

ben, weilen es allezeit 30 Schuhe sind. Auf diese Weise wird fortgefahren bis man ganz herum ist. Wenn man zu Hause kommt so wird nach denen bekannten Seiten, und ihrer Verlängerung ein Winkel nach dem andern zu Papier gebracht: Als z. B. Es wird die Linie b a gezogen, und das Maaß welches im Brouillon für die Länge derselben angeschrieben worden, nach dem verjüngtem Maaßstab darauf getragen. Von a bis nach 1 wird selbige auf 30 Schuh verlängert. In dem Brouillon wird nach gesehen wie viel Schuhe und Zolle die Sehne 1, 2 hat, und nimmt vom verjüngten Maaß so viele Theile ab. Setzt den einen Fuß des Zirkels in 1 und macht bey 2 ein klein Bogenstück, welches aus a mit 30 Schuhen durchschnitten wird. Alsdenn legt man ein Linial bey 2 und a an, und ziehet die Linie 2 a g, und trägt von a nach g die Länge dieser Linie. Wird auf diese Weise fortgefahren, so wird endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht seyn.

Dritte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld, aus dessen Mitte man in alle Ecken sehen und gerade zu messen kann, von innen aus einer Station in Grund zu legen. Fig. 4. Kupfert. IX.

§. 160.

Diese Aufgabe wollen wir zu erst mit der Kette und Stäben: hernach aber auch mit Instrumenten aufzulösen lehren. Wenn solches nur mit der Kette und Stäben geschehen soll; so werden in alle Ecke Meßstangen gesteckt, und ungefehr in der Mitte bey a wird auch eine eingesetzt. Hernach macht man auf ein Papier einen ungefehren Entwurf von der Figur, deutet sich darinnen den Punkt a an, und ziehet von diesem nach allen Ecken punktirte Linien. Darauf kann man die Operation selbsten anfangen, und die Linien des Umfang b c, c d, d e, e f, f b, messen, und schreibet ihre gefundene Längen bey dem Entwurf. Endlich werden von a aus, die Linien a b, a c, a d, a e, a f, gemessen, und aufgeschrieben, so ist die Operation auf dem Feld geendiget. Will man diese Figur auf das Papier bringen, so ist solches ganz leicht: Denn man darf nur die Linie b c ziehen und nach dem verjüngten Maaßstab die Länge derselbelben darauf tragen, hierauf mit dem Zirkel die Länge a b fassen, den einen Fuß in b setzen, und bey a einen kleinen Bogen reißen, welcher mit der Länge a c aus c durchschnitten wird; so erhält man einen Triangel. Die übrige Dreyecke werden daran gehängt, und endlich die ganze Figur auf das Papier gebracht seyn.

§. 161.

Mit dem Meßtisch diese Aufgabe aufzulösen, verfährt man also: der Meßtisch wird in a aufgestellt, und von dem erwählten Punkt a nach allen Ecken b, c, d, e, f geziehlet, und am Linial scharfe Linien gezogen. Hernach wird der Meßtisch hinweg genommen, und von a aus da ein Stäbgen eingesteckt worden, nach allen Ecken gemessen, und vom verjüngten Maaßstab auf die gezogene Linie jeder Maaß getragen, und von Punkt zu Punkt zusammen gezogen, so ist die Figur mit Hülfe des Meßtisches gehörig zu Papier gebracht.

§. 162.

Mit dem Astrolab werden auch alle Winkel aus a gemessen, und zum Brouillon geschrieben, deßgleichen auch die Linien a b, a c, u. s. w. gemessen. Alsdenn wird zu Hause die Figur auf nämliche Art aufgetragen, wie schon gelehret worden. Von der Bousolle will hier gar nichts gedenken, weilen dieses Instrument, wie schon oben gemeldet, am untauglichsten ist. Ueberhaupt bleibt dem Meßtisch bey dergleichen Operationen der Vorzug. Die Scheibe aber kann nützlich gebraucht werden, von dieser aber kann hier noch nicht geredet werden, weilen ihr Gebrauch erst in der Folge beschrieben wird.

Vierte Aufgabe.

Ein Feld so in gerade Linien eingeschlossen aus dem Umkreiß, mit dem Meßtisch auf zu nehmen. Fig. 5. **Kupfertafel IX.**

§. 163.

Es werden in alle Ecke Stäbe eingesteckt. Der Stab A wird gezogen, und das Tischlein darüber gestellt. Auf welchem ein Punkt a solchergestalt angenommen werden muß, daß sicher zu hoffen, die ganze Figur könne darauf gebracht werden. Das Linial wird an die Stecknadel angelegt, und nach B geziehlet, an der Schneide des Linials wird eine scharfe Linie gezogen. Aus eben diesem Punkt a zielet man auch nach E und ziehet wieder eine Linie auf dem Meßtisch. Wenn dieses geschehen wird der Meßtisch bey A hinweg genommen, dargegen aber eine Stange eingesteckt. Die Linie A B wird gemessen, und nach verjüngtem Maaß von a nach b getragen. Der Meßtisch wird nach B gebracht, in den Punkt b die Stecknadel befestiget, die Stange bey B wird ausgezogen, und der Tisch hingestellt. Die Regel wird an a b angelegt; das Tischlein so lange gedrehet bis man in A die eingesteckte Stange erblicket. Darauf wird das Tischlein veste geschraubet, das Linial an b angelegt, und herumgedreht, bis man den Stab bey C erblicket: man ziehet

an der Schneide ein scharfe Linie, nimmt das Meßtischlein hinweg, und mißt die Linie B C, deren verjüngtes Maaß von b nach c abgestochen wird. Der Meßtisch wird hinweggenommen, und in B wieder die Stange eingesteckt; der Tisch wird in C aufgestellt, wenn zuvor die Stange niedergeleget; man visieret nach B zurück, und wenn dieses in Ordnung, wird von c nach D geziehlet. Die Linie C D wird gemessen, und derselben Länge von c nach d getragen. Wenn in C die Stange eingesteckt worden, so wird der Meßtisch in D aufgestellt, und so gerichtet das d auf D, und d c auf D C liege. Die Stecknadel kommt in d, an welcher das Linial angelegt, und nach E visieret wird, so wird die schon in der ersten Station gezogene Linie von dieser durchschnitten, und dadurch beeder Länge bestimmt. Das man aber eine sichere Probe haben mag, so werden beyde Linien d e und e a auf dem verjüngten Maaßstab gemessen, Hernach mißt man auch mit der Kette die Linien D E und E A, so wird sich es so gleich zeigen ob die auf dem Papier und die auf dem Feld mit einander übereinstimmen, und also recht gemessen worden.

Anmerkung.

§. 164.

Wenn die Figur groß und aus vielen Seiten bestehet, so ist gut wenn hin und wieder

Diagonale visieret werden. Kommt man denn an den Ort mit dem Meßtisch wohin visiert worden, so wird sich es gleich zeigen, wenn das Linial auf die gezogene Diagonallinie angelegt wird, ob solches mit dem Stand woraus visiert worden, zutreffe oder nicht. Denn erblickt man den Stab hinter dem Faden der Diopter oder des Fernrohrs, so ist es recht; siehet man aber auf die Seite, so zeigt sich so gleich zwischen was vor Stationen gefehlt worden, und man muß sich es gefallen lassen wieder von vorne an zu messen. Dahero ist es rathsam das mehrere Diagonalen gezogen werden, dadurch eine große Figur in kleinere getheilt wird; weilen man die Fehler bey Zeiten gewahr werden kann.

Fünfte Aufgabe.

Ein geradlinichtes Feld mit dem Astrolab zu messen. Fig. 6. **Kupfert.** IX.

§. 165.

In alle Ecken werden Stäbe oder Stangen gesteckt, und auf ein Blattpapier die Gestalt aus freyer Hand entworfen. Hernach fängt man an alle Linien zu messen: nämlich a b, b c, c d, d e, e f und f a. Die gefundene Maaße werden zum Brouillon geschrieben. Nachgehends werden auch die Winkel a, b, c, d, e und f gemessen und wieder fleißig aufgeschrieben. Kommt man

man zu Hause, so ziehet man die Linie a b, und giebt ihr das Maaß ihrer im Brouillon angeschriebenen Länge. In b wird der gefundene Winkel aufgetragen, die Linie b c gezogen, und derselben das gehörige Maaß gegeben. In c wird abermals der aufgeschriebene Winkel aufgetragen, und in gehöriger Länge die Linie c d gezogen u. s. w. Wenn man zuletzt die Linie f a nach dem Winkel f, den sie mit f e machet ziehet; so muß dieselbe mit ihrem Ende genau in den Punkt a fallen, und das Feld ist in Grund gelegt.

Anmerkung.

§. 166.

Auch bey dem Astrolab ist es nützlich, wenn man zu mehrerer Gewißheit Diagonale visieret, und messet, weilen sie behülflich sind, die Winkel nach der Trigonometrie zu verbessern. Wollet ihr eine Probe machen, ob alles richtig, so wisset ihr zum voraus wie viel in einem jeden Polygon die Summe aller Winkel betrage z. B. im 6 Eck 720. Werden nun sämmtliche Polygonwinkel zusammen addiert, und kommt eben diese Summe heraus, oder nicht. Ist das letzte, so ist ohnehin gefehlt; trifft aber das erste, so ist man dessentwegen eben nicht versichert, ob nicht bey einem Winkel zu viel bey dem andern zu wenig genommen worden: Dahero es rathsam, wie bereits gemeldet Diagonale zu ziehen.

hen. Wenn die Summe aller Winkel nicht genau so groß heraus kommen, als sie bey dem Vieleck von soviel Seiten seyn solle, und der Unterschied ist sehr gering, daß der Fehler also nicht von visiren herrühre, und also durch eine Wiederhohlung nicht zu verbessern; so bedient man sich dieses Vortheils, daß man die wahre diesem Vieleck gebührende, und die falsche durch die Messung gefundene Summe aller Winkel von einander abziehet, je nach dem diese oder jene Summe größer ist; die Differenz oder der Unterschied wird hernach mit der Zahl der Winkel dividieret, und der Quotient wird zum Maaß eines jeden Winkels addieret, oder davon abgezogen. Zu diesem Mittel muß man aber erst alsdenn seine Zuflucht nehmen, wenn kein anderes mehr zu finden ist. Mit der Boussolle wird gemessen wie mit dem Astrolab, nur darf man sich auf dieses Instrument noch weniger verlassen.

Sechste Aufgabe.

Mit der Scheibe ein geradlinichtes Feld aus dem Umfang zu messen. Fig. 7. Kupfert. IX.

§. 167.

Man umgehet das Feld, und entwirft dasselbe auf ein Blattpapier. Darauf läßt man alle Seiten mit der Meßkette messen, und die gefundenen Längen, werden unter den

unge-

ungefehren Entwurf geschrieben. Gesetzt sie haben folgende Maaße.

a b	=	431
b c	=	260
c d	=	236
d e	=	215
e f	=	275
f g	=	426
g a	=	369.

Darauf wird die Scheibe in dem Punkt A also aufgestellt, daß ihr Mittelpunkt recht ober A zu stehen komme. Hernach dreht man das Visierlinial um den Cylinder bis man durch die Dioptre oder durch das Fernrohr die Stange oder Meßfahnen in G siehet, und derselbe durch den Faden gedeckt werde. Alsdenn ziehet man an der Schneide, aber nur zur Seite gegen dem Ranft der Scheibe kleine Strichlein, und bezeichnet sie mit 1, 1. Ferner wird die Visierregel jedoch ohne das Instrument zu verrücken, auf den in B steckenden Stab gerücket und ziehet an dem Rand der Scheibe zwey kleine Linien, und bezeichnet sie mit 2, 2. An dieser Linie 2, 2. wird das Linial feste angeschraubet, und das Instrument nach B über getragen, daselbsten so gestellet, daß solches über dem Punkt B zu stehen komme, und daß man durch die, an 2, 2 noch anliegende

Regel die in A zurück gelassene Stange oder Meßfahne sehe. In dieser Stellung befestiget man das Instrument: drehet die Regel (nachdem man die Schraube der Regel loßgelassen hat) auf den in C stehenden Stab: ziehet an der Regel zwey Strichlein, und bezeichnet sie mit 3, 3. In dieser Lage wird die Regel wieder fest geschraubet, und so wird verfahren bis man an das letzte Eck G kommt. Wenn nun in diesem letzten Eck G, die Scheibe so aufgestellt worden, daß ihr Centrum ober G zu stehen kommt, und daß man durch die Dioptren, der an 7, 7 angelegten Regel, den in F zurück gelassenen Fahnen siehet, und wenn darauf die Regel ohne Verrückung der Scheibe, auf die mit 1, 1. bezeichnete Linien führet, so man muß durch die Dioptren, den in A stehenden Fahnen sehen. Ist dieses, so ist man ziemlich sicher, daß bey Messung der Winkel sich kein Fehler eingeschlichen hat. Ist der gegentheilige Fall, und es trifft der letzte Winkel nicht zu, so ist solches zwar ein Fehler, der aber ohne die Arbeit wiederhohlen zu dörfen verbessert werden kann; wie bald gezeiget werden solle. Um zu Hause alle Verwirrungen zu vermeiden, so ist es gut wenn man jede Linie des Entwurfes noch mit einer Zahl bezeichnet, nach eben der Ordnung, wie die Winkel aufgetragen worden.

§. 168.

§. 168.

Wenn man zu Hause das aufgenommen zu Papier und ins Reine bringen will, so wird das Papier von der Scheibe abgenommen, und mit Mundleim auf ein großes und ebenes Reißbrett, oder Tisch aufgeleimet, darneben aber ein anderes sauberes Papier, worauf der Riß kommen soll, wie Fig. 8 Kupfertafel IX zu sehen. Um aber diese Arbeit begreiflicher zu machen; so betrachte man die Fig. 1. Kupfert. XI. wo ein punktirtes Dreyeck zu sehen, und die Art und Weise angedeutet ist, wie solches mit Hülfe eines ziemlich langen Linials und einem hölzern Dreyeck abzuschieben. Zu beyden Seiten ist das Scheibenblatt angezeiget, worauf die Linien mit ihren Zahlen stehen. Will man nun dieses Dreyeck abschieben; so verlängert man die Linie 1, 1. An die kleine Linien auf der Scheibe 2, 2. wird der Cathet des Hölzern-Dreyecks A angeleget, und recht feste gehalten, gegen die Basin aber legt man das Linial B. An diesem Linial wird das Dreyeck A fortgeschoben, bis der Cathet den gegebenen Punkt a erreichet. Alsdenn trägt man von a nach b die Länge der Linie a b. Darauf wird das Dreyeck an die Linie 3, 3 angelegt, wie bey C zu sehen, das Linial D, an die Basin angestoßen, und das Dreyeck bis b fortgeschoben, so ergiebt sich das Dreyeck. Auf eben diese Art, wird mit dem abschieben und auf-

tragen

tragen der Fig. 8 Kupfert. IX verfahren. Man verlängert die Linien 1, 1. des Scheibenblatts, trägt auf diese verlängerte Linie, die Länge der Linie g a von 369. Alsdenn wird das Dreyeck an die Linie 2, 2 angehalten das Linial an die Basin desselben gebracht, bis a fortgeschoben, und daran die Linie a b gezogen. Dieser giebt man die Länge von 431 $\overset{1}{\smile}$. Ferner legt man das Dreyeck an 3, 3 an, und schiebt dasselbe an den Punkt b, und ziehet die Linie b c, welchen 160 $\overset{1}{\smile}$ lang ist. Mit 4, 4 wird die parallelierende c d, mit 5, 5 d e, mit 6, 6 e f, und mit 7, 7 die Linie f g gezogen, und jeglicher ihr gehöriges Maaß gegeben. Diese letztere Linie f g, wird in den schon Anfangs bestimmten Punkt g ein treffen, und wenn auf dem verjüngten Maaßstab die Linie f g gemessen wird, so muß sie so viele Theile haben als auf dem Brouillon angezeichnet sind. Sollte eines von diesen beyden nicht zu treffen, so hat man entweder im Auftragen zu Hause oder schon auf dem Felde gefehlet. Daß aber der Fehler nicht in Messung der Winkel stecke, ist man schon auf dem Feld versichert worden. Man muß also ein anders Papier auf das Reißbrett befestigen und das Abtragen mit mehrerer Sorgfalt verrichten. Trifft alsdenn wieder nicht alles zu, so steckt der Fehler in Messung der Linien, welche also zu wiederhohlen ist.

§. 169.

§. 169.

Nun wollen wir auch noch zeigen, wie man den Fehler verbessern kann, wenn man am Ende des Visierens merket, daß das Linial nicht mehr auf die Linie 1, 1 trifft. Wenn man im letztern Ecke G die Scheibe aufgestellt, daß ihr Mittelpunkt ober G stehet, und daß man durch die Dioptren, des an 7, 7 angelegtem Linials den in F steckenden Fahnen oder Stange siehet, so läßt man die Schraube nach, und führt das Linial auf die auf der Scheibe bereits gezogene Linien 1, 1. Erblickt man die Stange bey A nicht, so ist in Visierung der Winkel irgendwo gefehlet worden. Um dieses aber hat man sich nicht zu bekümmern, oder nöthig die Arbeit von vorne anzufangen; sondern man läßt die Scheibe stehen, und drehet das Linial noch ein wenig, bis man durch die Dioptren den Stab in A erblicket. An der Schneide des Linial werden wieder zwey kleine Linien gezogen, und auch mit 1, 1 bezeichnet, aber dabey geschrieben corrigiert. Wenn man nun zu Hause, den Entwurf des ausgemessenen Vielecks zu Papier bringen will, so wird vollkommen verfahren, wie im vorhergehenden Absatz gelehret worden. Wenn man alsdenn die letzte mit 77 parallellaufende Linie ziehet, so wird diese in den schon Anfangs bestimmten Punkt g nicht eintreffen sondern entweder weiters hinein, oder hinausfallen. Derohalben wird das mit

Mund-

Mundleim ganz leicht befestigte Scheibenblatt ledig gemacht: Die Anfangs auf das saubere Papier gezogene Linie A G aber wird weiters ausgezogen. Auf diese Linie wird das Scheibenblatt also gelegt daß die mit 11 corrigierte bezeichnete Linie auf dieser verlängten Linie A G zu liegen komme. Endlich trägt man alle Winkel auf, oder schiebet sie vielmehr auf ein neues, jedoch in verkehrter Ordnung ab. Man ziehet nämlich aus dem Punkt G eine mit 7, 7 parallellaufende Linie, und giebt ihr die gehörige Länge, so erhält man einen verbesserten Punkt F. Ziehet man aus diesem verbessertem Punkt F eine mit 66 parallellaufende Linie, in gehöriger Länge, und setzt diese Arbeit fort, bis endlich eine von denen neu gezogenen Linien, in einem Ecke der Anfangs gemachten fehlerhaften Figur eintrifft: geschiehet solches, so ist bey diesem Eck der Fehler begangen worden, und die folgende Linien bleiben unverändert, und eben so, wie sie bey dem ersten Abschieben entstanden sind.

§. 170.

Wenn die Felder groß und gar zu viele Ecken haben, muß man um die Fehler bey dem Visieren der Winkel sogleich finden zu können, sehen, wo man von einem Ecke zum andern Diagonale visieren möge, wie oben vom Meßtisch gesagt worden. Da man denn gleich den Fehler finden wird, wenn man zu dem

dem Ecke kommt wohin visieret worden, und siehet von hier aus den Stab des Eckes woher visieret worden, so ist die Arbeit richtig. Siehet man den Stab aber nicht, oder vielmehr fällt er nicht in die Visierlinie, so ist daraus abzunehmen, daß man bis dahin schon gefehlt habe, und also der Fehler auf oben beschriebene Art verbessert werden muß. Damit man die Diagonale von den Seiten unterscheiden könne; so bemekt man die Diagonalen nicht mit Zahlen, sondern mit Buchstaben, welches auch in dem ungefehren Entwurf geschehen muß. Und weilen es sich zutragen kann, daß wenn ein Feld sehr viele Ecke hat, die Linien auf der Scheiben entweder sehr nahe zusammen kommen, oder wohl gar in einander hinein fallen, welches eine Verwirung machen könnte. Alleine diesem ist dardurch leichtlich abzuhelfen; denn man darf nur diejenige Linien welche denen am Ranft der Scheiben gezogen, dem Centro näher ziehen, und mit der gehörigen Zahl bezeichnen. Auf solche Art kann man auf eine Scheibe etwa von 8. Zoll im Durchmesser 100 und mehrere Winkel aufnehmen.

Siebende Aufgabe.

Ein Feld, so aus geraden Linien bestehet, aus zweyen Ständen aufzunehmen. Fig. 2. Kupfert. XI.

§. 171.

§. 171.

Das Feld seye A, B, C, D und E. Die zwey Stände sind A und B. In diesen wird ein Instrument aufgestellet, was es vor eines seye. Hat man den Meßtisch, so erhält man die Figur sogleich auf dem Papier. Wird mit dem Astrolab, Bousolle oder Scheibe operiert, so verfährt man wie bereits gelehret worden: glaube also nicht nöthig zu seyn, eine weitläuftige Erklärung zu machen. Kurz, diese Aufgabe wird eben so aufgelößt, als die welche die Weite vieler Orten zu messen lehret. Es ist deswegen nicht nöthig, daß die Stationen in A und B seyn müssen, sondern sie können auch davon entfernet seyn. Bey Fig. 2. N°. 2 und 3 ist das Brouillon, und der reine Riß vorgestellet.

Achte Aufgabe.

Ein Feld so in krumme Linien eingeschlossen in Grund zu legen. Fig. 5. Kupfertafel IV.

§. 172.

Beym Grundlegen solcher Felder sucht man den mittlern Theil in eine geradlinigte Figur zu verwandlen, wie Fig. 5. mit a b c d e und a geschehen. Man muß aber mit diesen geraden Linien nicht allzuweit von den krummen abweichen. Hernach mißt man entweder

nur

nur durch Diogonale mit der Kette, den mittlern Theil, und schreibt die Maaße zu dem gemachten ungefehren Entwurf. Darauf mißt man die Abweichungen jeder krummen Linie von der geraden durch lauter Perpendikulare wie bey i k, l m zu sehen. Man muß aber z. B. die Linie a b nicht Stückweiß messen, a i, i l, l n u. s. f. sondern wenn man nach i kommt, wo die krumme Linie eine merkliche Beugung macht, daselbst mißt man nach k quer über, und schreibt die Länge von i k, und a i auf. Alsdenn fangt man wieder bey a zu messen an bis l und schreibt das Maaß zwischen i und l, mißt auch die Perpendikulare l m und schreibt das Maaß darzu. Ferner in a angefangen und bis n gemessen, und das Maaß hinzu geschrieben. Auf diese Art verfährt man die ganze Linie durch, das allezeit von a aus gemessen werde. Die Ursache ist, daß wenn die Linie Stückweiß gemessen wird, entweder ein längeres oder kürzeres Maaß heraus kommt, als die ganze Linie enthält: daher ist es geschickter immer von a an zu messen. Auf diese Art wird um das ganze Feld verfahren. Wenn mit dem Meßtisch gemessen wird, so können sogleich alle Maaße aufs Papier gebracht werden.

Auf eine andere Art.

Fig. 6. Kupfert. IV.

Wo es seyn kann, eine gerade Linie mittelst durch ein Feld abzustecken, wie Fig. 6. mit der Linie a b geschehen; so erhält man einen großen Vortheil. Denn es dürfen hernach von dieser Linie a b, welche wir Grundlinie heißen wollen, nur perpendikulare nach den merklichsten Biegungen zur Rechten und Linken errichtet werden, wie die Figur deutlich zeiget; so erhält man dadurch den Umfang der Figur. Es versteht sich von selbsten daß die Maaße von a nach b der Grundlinie immer von a an, bis dahin wo eine Perpendikulare quer gemessen wird, zu messen angefangen werden muß, und also die Maaße, wie sie nach und nach steigen eingeschrieben werden. Die Maaße der Perpendikularen wird an jeder Seite geschrieben. Es ist auch eine solche Figur leicht auf das Papier zu bringen: denn man darf nur die Grundlinie a b ziehen, ihre nach und nach wachsende Maaße aufgetragen, die Perpendikularen aus jedem in gehöriger Höhe aufgerichtet, und endlich aus freyer Hand die krumme Linien gezogen werden.

Neunte Aufgabe.

Einen mit krummen Linien eingeschlossenen Teich zu messen. Fig. 3. Kupfert. XI.

§. 173.

§. 173.

Der Unterschied zwischen voriger Aufgabe und dieser bestehet bloß darinnen, daß man bey ersterer die gerade Linien innwendig gezogen; bey dieser aber, weil man wegen des Wassers nicht quer über messen kann, werden die gerade Linien von außen gezogen. Man umgehet aber den Teich, und siehet wo und wie man gerade Linien so lang als *möglich* um ihn ziehen möge; welche aber so nahe als möglich an ihme hinstreichen müssen, damit man keine gar zu lange Perpendikulare bekomme. In unserm Beyspiel Fig. 3. Kupfert. XI. sind diese gerade Linien, durch die Stäbe A, B, C, D und E abgesteckt worden. Diese Linien mißt man mit der Meßkette, und die Winkel werden aufgenommen, entweder mit der Kette, nach der Winkelmesser-Tabelle, oder mit dem Astrolab, Bousolle oder Scheibe, oder mit dem Meßtisch, da man alles sogleich auf dem Papier erhält, sonsten man bey den übrigen Arten das Brouillon N°. 2. entwerfen muß. Wer das bereits abgehandelte mit Bedacht durchlesen wird, kann diese Operation leichtlich begreiffen und einsehen. Nun muß ich anzeigen, daß da bey der Linie C D eine gar zu starke Krümme sich befindet, selbige durch Perpendikulare nicht wohl gemessen werden kann: dahero muß man einen andern Vortheil ergreifen: dieser ist, daß man auf der Linie C D bey 1 einen Stand

nehme, in der Krümme aber so viele Stäbe einstecke, als man vor nöthig erachtet, als 2, 3, 4, 5 und 6. In 1. wird das Instrument gestellt, es seye was es vor eines wolle, und miset die Winkel 2. 1 C, 31 C, 41 C, 51 D, 61 D. Wird mit dem Meßtisch gearbeitet, so wird aus 1 nach 2, 3, 4, 5 und 6 visieret, und von 1 bis eben dahin die Länge gemessen, und auf dem Meßtisch aufgetragen. Man könnte zwar aus zweyen Ständen einen solchen Teich aufnehmen, wenn in alle starke Biegungen Stäbe gesteckt würden, auf welche man aus zweyen Stationen visieret; allein erste Operation ist sicherer.

Zehende Aufgabe.

Die Krümme eines Baches oder Flußes aufzunehmen. Fig. 1. Kupfert. X.

§. 174.

Wenn ein Bach, oder Fluß aufzunehmen, welcher starke Krümmungen hat, wie Fig. 1. so wird derselbe auf beyden Seiten besichtiget. Laufen die Ufer parallel, so ist genug, wenn man ihn auf einer Seite aufnimmt; ist aber die Breite ungleich, so muß er von beyden Seiten aufgenommen werden. Man ziehet alsdenn an dem Ufer so nahe als möglich lange gerade Linien a b, b c, c d, e f und f g. Die Linien und Winkel werden gemessen, wie schon bekannt. Wird die Operation mit dem Meßtisch

tisch vorgenommen, so kann man sogleich alle Maaße darauf tragen, und der Riß ist sogleich auf dem Papier. Bey b wird verfahren wie bey dem Teich Fig. 3. Kupfert. XI. Kann man den Bach leichtlich durchwaden, so steckt man die gerade Linie sogleich in die Krümmungen aus. Ueberhaupt kann nicht alles was bey dem Aufnehmen der Flüße vorkommen kann, in der Kürze beschrieben werden. Aber wer sich in den vorigen Aufgaben genugsam geübet, und die Figuren wohl betrachtet und gegen den Text hält, wird sich in allen Fällen wohl zu helfen wissen. Wer mehrers vom Aufnehmen und Verfertigung einer Fluß-Karte wissen will, der Lese meine Anwendung der Feldmeßkunst bey Fluß- und Strom-Karten. 1777. bey Will.

Eilfte Aufgabe.

Die Krümme eines Weges, an welchem man nicht an der Seite hermessen kann, zu messen. Fig. 2. Kupfert. X.

§. 175.

Man stecke auf der Straße Stäbe so weit als möglich von einander, wie bey a, b, c, d, e, f und g geschehen. Es müssen aber diese Stäbe so eingesteckt werden, daß man von einem zum andern immer gerade zumessen kann. Mißt alsdenn, wenn mit dem Astro-

lab, Bousolle oder Scheibe aufgenommen wird, zuerst die Linien a b, b c, c d, d e, e f, und f g; notirt sich die Maaße in das Brouillon. Darauf mißt man erst die Winkel, wenn man das Instrument in a stellet, und von a zurück, wie auch nach b vorwärts visieret, und die Grade ins Brouillon schreibet. Hernach kommt das Instrument in b, in a aber eine Stange, und wird verfahren wie schon zum öftern bey dem Winkelmessen gemeldet worden. Sollte ein Scheidweg vorhanden seyn, so wird sogleich ein Winkel nach diesem gemessen, der erste Weg aber wird fortgemessen bis an das Ende; hernach kehrt man zu dem Scheideweg zurück, und mißt auch denselben. Auf dem Papier kann man nachgehends aus dem Maaß der Linie und Winkel die Figur zeichnen Bey dieser Aufgabe hat man viele Behutsamkeit nöthig, wegen der vielen Winkel und kleinen Linien: dahero muß man sehen, ob in der Nähe keine Objekten vorhanden, nach welchen, von manchen Stationen visiert werden kann, weil solches zur Probe und Korrektion dienet.

Zwölfte Aufgabe.

Einen Garten, sammt seinen Luststücken, aufzunehmen. Fig. 4. **Kupfert.** XI.

§. 176.

§. 176.

Der Garten muß umgangen werden, damit man überlegen kann, was man in Riß bringen soll, und wie die Weise der Messung am bequemsten vorzunehmen. In unserm Beyspiele sind bey dem Eingange 4 Parterre um eine Grotte, oder Wasserbehalter, und hinten sind zwey Abtheilungen von Gartenbetten. Wir wollen den Garten aus dem Umfang aufnehmen. Der Anfang soll bey A gemacht werden. Man stecke in die Mitte des Weges bey A eine Stange, in ger: der Linie bey B wieder eine, bey C und D werden eben dergleichen gesteckt. Die Stange A wird ausgezogen, und der Meßtisch aufgestellt, welcher bey dieser Aufgabe am nützlichsten zu gebrauchen. Alsdann wird nach B und D visieret und am Linial sch. e Linien gezogen. Hernach mißt man von A nach B und trägt diese Länge auf den Meßtisch. Mißt auch die Linie A D, und trägt sie nach dem verjüngten Maaß auf. Aus A wird bis an das Eck des Luststückes 1, wie auch in das Eck 2 gemessen, und die Maaße zu Papier gebracht. Darauf nimmt man den Meßtisch von A hinweg, und steckt eine Stange daselbsten hin. Bringt den Meßtisch in B, stellt ihn auf B, und richtet ihn nach A zurück. Dreht das Linial nach C, und wenn die daselbst stehende Stange recht gepackt ist, wird am Linial eine Linie gezogen, mit der Kette gemessen, und

auf den Meßtisch getragen. Von D, wird nach 3 und 4 gemessen, und die gefundene Maaße aufgetragen. Von 1 zu 3, und von 2 zu 4 werden die Linien auf dem Meßtisch aufgezogen. Der Meßtisch von B nach C getragen, in B aber eine Stange gesteckt. In C wird er aufgestellt, nach B gerichtet, und von C nach D visieret. Von C nach 5 und 6 werden die Linien gemessen, aufgetragen und von 3 bis 5, wie auch vier bis 6 Linien gezogen. Alsdenn mißt man auch die Linie C D und trägt sie auf den Meßtisch. Hernach nimmt man den Tisch von C hinweg, bringt ihn auf D, visirt nach C zurück, so muß, wenn die Regel an der Nadel herumgedrehet wird, selbige nach A zeigen, wenn richtig operiret worden. Bey D wird auch nach 7 und 8 das Maaß gemessen und übertragen. Endlich ziehet man von 5 bis 7, von 6 bis 8, von 7 bis 1, und von 8 bis 2 Linien; so hat man so wohl den äußern Umfang, als auch die Breite des Ganges, welcher rings um den Garten gehet. Nun kann man den Meßtisch hinstellen, oder sich nachtragen lassen, wo man ihn nöthig hat, und trägt die noch messende Maaß darauf. Als man mißt von 8 nach 9, nach 10, 11 und 12, und trägt diese Maaße auf die Linie 1, 3. Und so verfährt man auch auf der andern Seite C, D, und trägt sie von 7 gegen 5, nach 13, 14, 15 und 16. Endlich wird von 1 nach 18, von 7 nach 17, von 3 nach 20 und

von 5 nach 19 gemessen, und nach dem verjüngten Maaße aufgetragen. Von 17 bis 19, und von 18 bis 20 werden die Linien mit Bleystift zusammen gezogen. Alsdenn auch 16 und 12, 15 und 11, 14 und 10, 13 und 9; so ergeben sich die Felder. Um nun auch das Basin zu erhalten, so theilet 17 und 18, wie auch 19 und 20. Desglei- 9 und 10, und 13 und 14, in α, β, γ, δ in zwey gleiche Theile, und ziehet Mittellinien. Diese werden sich in E schneiden. Messet aus , bis an das Eck ⊙ der Partere und reisset einen Cirkul. Messet von . nach ☾ und reisset wieder einen Cirkul; so bekommt man das Basin und den Gang um selbiges herum. Wie das übrige nach freyer Hand zu zeichnen, wird ein jeder der darinne geübet, von selbsten verfertigen können.

Anmerkung.

§. 177.

Man kann aber auch diesen Garten aus der Mitte aufnehmen, und von α die Mittellinie ziehen, auf welcher alle Maaße der Länge nach abgestochen werden. Von dieser aus wird auf die beyden Seiten gemessen, und alles aufgetragen, so erhält man auch die Figur, und zwar auf eine leichtere Weise als die vorige ware. Ich wollte aber lieber einen schweren Prozeß erwählen, wer diesen auszu-

führen weißt, kann den leichtern Weg hernach leicht einschlagen.

Dreyzehente Aufgabe.

Die Vereinung vieler Aecker zu messen. Fig. 3. Kupfert. X.

§. 178.

Wenn eine ganze Vereinung oder Traktus von Aeckern gemessen werden soll; so muß zu förderst alles einmal umgangen werden. Wo sich im Umfang starke Biegungen äußern, als wie bey h, i, k, l, m, n, o, p, q, r und s, daselbst müssen Pfähle eingeschlagen werden. Am besten wird ein solches Stück mit der Scheibe aus dem Umfang aufgenommen: dahero macht man sich einen so viel möglich deutlichen Entwurf von der ganzen Figur des Feldes, und denen darinnen liegenden Aeckern. Schreibt bey jedem Acker den Namen des Besitzers, und zeichnet zugleich die Orte an wo die Pfähle h, i, k &c. eingesteckt werden. Darauf wird an einem Ecke angefangen zu messen, z. B. von h nach i, von i nach k, und weil diese Linie eine Krümmung macht, so wird durch Perpendikulare quer über gemessen, und so wohl diese als die Länge der Linien aufgeschrieben. Auf solche Weise wird fortgefahren bis man nach s kommt. Weilen es nun selten geschiehet, daß ein Acker gerad laufe, sonder die meisten krum sind, so

kann

kann man, auf die Art messen wie oben bey Messung der krummen Linie gesagt worden, nemlich wo viele krumme Linien neben einander, wird mit Querlinien, welche man Durchschläge nennet, über die Felder z. B. von h, nach s, von i nach m gemessen, und auf denselben alle Maaße der aufstossenden Aeckern angedeutet und beygeschrieben. Ist ein Acker gestrümpft oder macht eine Stelze, wie bey t, so wird von dem nächsten Durchschlag, in den Furchen hinunter gemessen, als von 1 nach 2, von 3 nach 4, von 5 nach 6, und schreibt es in das Brouillon auf. Nachdem nun alle Linien gemessen und fleißig aufgeschrieben sind; so werden hernach die Winkel visiert, welche sowol die Umfangslinie als die Durchschläge mit denen Umfangslinien machen: und so wird man hernach im Stande seyn, die Figur der ganzen Vereinung und zugleich alle einzle Aecker nach dem verjüngten Maaßstabe auf das Papier zu tragen.

Vierzehende Aufgabe.

Viele an einander stossende Wiesen, oder einen Wiesengrund in Grund zu legen.

Fig. 4. Kupfert. X.

§. 179.

Man nehme einen großen Theil des Wiesengrundes auf einmal vor, und zeichne seine Gestalt sammt denen Eintheilungen nach dem Augenmaaße, doch so deutlich als möglich,

und

und schreibe die Besitzere der einzeln Stücke darzu. Darauf mißt man die Linien des Umfanges a b c d e f a. Unter währendem messen der Linien merkt man so gleich an, wo eine Scheidungslinie eines besondern Stückes auf stosset, wie bey α, auf der Linie a b bey ϛ auf der Linie b c und so auch von c bis d. Alsdenn wird die Figur des ganzen vorgenommen, theils auf das Papier getragen, und auf jeder Linie des Umfangs bemerkt man die Punkten der Scheidungslinien, und wo Linien krum lauffen, werden sie gemessen und zu Papier gebracht, wie schon zum öftern erwähnet worden. Um nun in unserm Beyspiel die besondern Stücke vollends auf dem Papier zu erhalten, so wird von f nach ϛ auf der Scheidungslinie abgemessen, wohin die Punkten der Scheidungslinie kommen, als bey 1. 2. 3. 4. Hernach kann man solche nach dem verjüngten Maaßstab auftragen 1 d, α 2, 3, 5, 6, zusammen ziehen so ist dieses Stück fertig. Auf solche Art wird mit dem andern Stück rechter Hand verfahren.

Fünfzehende Aufgabe.

Einen frey liegenden Berg aufzunehmen. Fig. 5. Kupfert. X.

§. 180.

Wenn ein frey liegender Berg anfgenommen werden soll; so umgehet man denselben und

und siehet sich solche Station z. B. a, b, c, d, e, f und g aus, daß man von einer zur andern zielen und durch Perpendikulare, den untern krummen Umfang des Berges bekomme, auch aus allen, oder doch den meisten, eine auf dem Gipfel des Berges befindlichen Punkt, als etwa eine Stange h sehen könne. In diese ausersehene Stationen werden hernach Stäbe eingesteckt, und darnach der Entwurf aufs Papier gemacht. Hernach werden die Linien a b, b c, c d u. s. w. gemessen, und ihre gefundenen Längen, und was die Krümme des untern Umfangs betrift, werden fleißig aufgeschrieben. Hernach mißt man die Winkel an dem Umfang a b c, b c d u. s. w. mit dem Astrolabio oder besser mit der Scheibe, und wo es geschehen kann, nimmt man die Winkel, welche a h, b h u. s. w. mit der Stationslinie machen auch auf. Wobey aber das Instrument immer horizontal stehen bleiben muß, dahero man hohe Diopten, um in die Höhe und Tiefe visieren zu können haben muß. Das oben beschriebene doppelte Visierlinial wird hier die beste Dienste leisten. Endlich werden auch oberhalb des Berges Stationen angenommen, als i, k, l, m, n und o, mit diesem verfährt man wie mit den untern, so wird man auch die Figur des obern Umfangs erhalten. Werden hernach die visierte Winkel richtig zu Papier gebracht, und denen Linien nach dem verjüngten Maaßstab die gehörige Länge gegeben, so müssen alle

Linien

Linien a h, b h, c h u. s. f. in den Punkt h zusammen kommen, und der Grundriß von dem ganzen Berg wird zu Papier gebracht seyn.

Sechszehente Aufgabe.

Einen Berg oder Anhöhe so sich nach der Länge ziehet zu messen. Fig. 6. Kupfert. X.

§. 181.

Die Berge von dieser Art, werden fast auf eben diese Weise, als die allein liegende aufgenommen: nur dieses einzige ist zu beobachten, daß es nicht genug nach einem einzigen oben auf dem Berge stehenden Stab zu zielen; sondern es müssen oben eben so viele Stäbe eingesteckt werden, als bey den untern Umfang, und zwar so, daß selbige so viel möglich gegen einander über stehen, als wie Fig. 6. bey ⊙, ☾, ♂, ♀ zu sehen. Hernach mißt man die obere Stationlinie ⊙ ♂ und visiert die dazwischen gelegene Winkel, und verfährt so bis man ober dem Berg herum gekommen. Alsdenn mißt man von ⊙ nach ☾ horizontal herunter, und fängt bey dem ☾ an alle Stationslinien um den ganzen untern Umfang zu messen. Hernach werden die Winkel visieret, und zugleich von ☾ nach ♂, und von ♀ nach ⊙ visiert, so wird die Figur des Berges nach seiner horizontalen Lage in Grund gelegt seyn.

Sieben-

Siebenzehende Aufgabe.

Einen Wald sammt denen Abtheilungen zu messen. Fig. 7. Kupfert. X.

§. 182.

Man messe auf den Seiten ausserhalb des Waldes, welcher in einer Ebene oder auf Bergen lieget, in einer solchen Entfernung gerade Linien, damit man auf denselben noch andere Stände annehmen könne, aus welchen man die Krümmung des Waldes misset. In unserer Fig. 7, sind solches die Linien A B, B C, C D, D E, E F und F A. Indem man im Messen dieser Linie begriffen, kann man sich sogleich um die Stationspunkten und wo sie ihre Stelle auf den Linien haben selber umsehen. Wenn dieses verrichtet, so werden die Winkel gemessen, und alles zu Papier gebracht. Mit dem Meßtisch kann man bey dieser Operation gar wohl zu rechte kommen, wenn man bey A anfängt, gegen B und F sich einsiehet, den Winkel visieret, die Linie misset und aufträgt. Auf der Linie A B wird sogleich der Punkt a angemerket, wo eine Theilungslinie aufstößt. Darauf nimmt man den Meßtisch von A hinweg, und steckt an seiner statt eine Stange ein, stellt den Tisch in A, und richtet denselben wie bekannt, visiert nach C, mißt die Linien B C, und trägt das Maaß auf den Meßtisch. Mißt auch von B nach d als einem auf der Linie B C angenommenen

Stand

Stand wie auch nach e, wo wieder ein angenommener Stand ist. Der Meßtisch wird von B nach d gebracht, aufgestellt und gerichtet, und nach b der Winkel visiert und die Länge d b gemessen; so erhält man den Bug welchen der Wald bey b machet. Von hier wird der Tisch in e gebracht, aufgestellt und nach c visieret; alsdenn wenn der Tisch in C stehet, von dorten aus wieder visieret, so ergiebt sich des Waldes Spitze c. Wird nun ringsum also verfahren, und man hat auch alle Theilungspunkten auf dem äußern Theil angemerket; so kann man zuletzt die Abtheilungen bald finden. Sollte aber ein Wald gar zu groß und weitläuftig seyn, ihn an einem fortzumessen, welches doch nicht rathsam wäre, und viele Fehler sich einschleichen könnten; so muß man sehen wie die Waldwege beschaffen, da man solche hernach annimmt, den Wald in verschiedene Stücke zu theilen, und ihn Stückweiß aufzunehmen. Sollte es aber erlaubt seyn Linien durchzuhauen, welches zwar selten geschiehet, so ist es desto vortheilhafter, wie die Erfahrung bey einer gewissen etlich Stunden langen Waldung bestättiget.

Achtzehnte Aufgabe.

Von einem gegebenen Punkt zu einem andern, eine Allee oder Straße durch einen Wald zu hauen. Fig. 7. Kupfertafel X.

§. 183.

Diese Aufgabe wird gemeiniglich mit der Bousolle aufgelößt. Es kann aber auch vermittelst des Meßtisches oder des Astrolabs geschehen. Mit der Bousolle wird also zu Werk gegangen. Die Bousolle wird in G gestellet, und also gerichtet, daß sie ohngefähr nach der Gegend des andern Punktes H ziehle, und man eine ziemliche Strecke-Weges in Wald hinein visieren könne, zum Beyspiel nach I, wo ein Stab eingesteckt wird. Die Linie G I wird gemessen und im Brouillon nebst dem Stand der Nadel aufgeschrieben. Nunmehro trägt man die Bousolle nach I, und siehet sich um, wo man am weitesten in Wald hinein sehen und visieren könne, doch daß man von der ohngefähr im Kopf habenden Linie G H nicht gar zu weit links oder rechts abweiche, und sucht sich den Punkt K aus, nach welchem man visiert, und die Linie I K misset, und notiert so wohl den Stand der Bousolle, als die Länge der Linie ins Brouillon. Dabey verfährt man wie bey I, visiert nach L, mißt und schreibet alles auf. Eben so wird mit der letzten Station L H verfahren. Kommt

man nun zu Hause, so wird ein Blattpapier befestiget, damit sich solches nicht verrücken könne, und zeichnet nach dem Stand der Nadel die Linie g i Fig. 8. N°. 2, welcher man nach dem verjüngten Maaßstab die gehörige Länge giebt. Alsdenn ziehet man wieder mit Hülfe der Bousolle nach dem angeschriebenen Stand der Nadel die Linie i k, und giebt ihr die gehörige Länge. Auf eben diese Weise verfährt man mit k l und l h; so erhält man auf dem Papier die Punkten g und h. Also darf man nur die gerade Linie g h ziehen, die Bousolle daran legen und den Stand der Nadel genau merken, darauf begiebt man sich wieder zum Stand G, stellt die Bousolle daselbst auf, und richtet sie, daß die Nadel genau auf denjenigen Grad einspiele, welchen sie auf dem Papier gezeiget hat. Darauf wird in den Wald hinein visiert, und läßt ziemlich weit von sich hinweg den Stab M setzen. Die Bousolle wird von der Stelle gebracht, und an ihrer Statt ein Stab eingesteckt; so kommen die beyde Stäbe G und M in eine Linie, wornach die Allee oder Straße gehauen werden soll. Tritt man weiters hinaus gegen H zu, so wird man sehen was vor Bäume nieder gehauen werden müssen, nämlich diejenige welche verhindern, daß man die beyde Stäbe G und M nicht sehen kann. Und so tritt man solchergestalt immer weiters zurück, und läßt einen Baum nach dem andern niederfällen, bis man nach H kommt. Es

ist leichtlich zu erachten daß man nur so viele Bäume um zu hauen nöthig hat, daß man die Stangen G und M sehen, und zu ihnen hin visieren könne. Wenn denn die gerade Linie wohl aus gefallen, so wird der Allee oder Straße erst die gehörige Breite gegeben: Damit man aber Fehler vermeiden möge, so ist gut von M aus sogleich mehrere Pfähle in gerader Linie auszustecken.

§. 184.

Mit dem Meßtisch kann diese Aufgabe aufgelöset werden, wenn man mit demselben den Wald zu gleich aufnimmt, und in der Zeichnung so gleich die Punkten G und H bemerket, von deren einem die Allee oder Straße zum andern gehen soll, und zieht die Linie G H. Alsdenn wird der Meßtisch in G gestellt, und zwar solchergestalt, daß, wenn das Dioptren Linial an die Umfangs Linie bey G angelegt wird man die Stäbe bey F und A erblicke. In dieser Stellung läßt man den Meßtisch stehen, legt aber das Dioptrenlinial auf die Linie g h visiert, und läßt so weit es die Umstände erlauben, einen Stab in gerader Linie einstecken, im übrigen wird verfahren wie im vorhergehendem Paragraph. Mit dem Astrolab wird der Wald in Grund gelegt, und durch die Trigonometrie der Winkel berechnet, welchen die Linie G H mit der Umfangslinie F A macht. Darauf stellt man

das Astrolab auf G, richtet die unbewegliche Dioptren nach der Umfangslinie des Waldes, die beweglichen aber auf den Grad und Minuten des berechneten Winkels, und visieret durch selbige, und lässet einen Stab in M stecken.

Neunzehnte Aufgabe.

Die Straßen, Häuser, Höfe, und Gärten einer Stadt oder eines Dorfes aufzunehmen. Fig. 5. Kupfert. XI.

§. 185.

Das erste was man bey dieser Arbeit zu verrichten hat, ist, daß der ganze Umfang und die Gassen durchgangen werde, um überlegen zu können, wo man die weiteste Punkten erblicken könne, und daselbst schlägt man Pfähle ein. Hauptsächlich müssen Pflöcke geschlagen werden wo sich die Gassen scheideln, da man denn zu sehen muß wie weit man in diese oder jene Gasse in gerader Linie sehen kann, daselbst werden wieder Pflöcke eingeschlagen, und so wird um den ganzen Umfang und in allen Gassen verfahren. Z. B. Fig. 5 stellet ein Dorf vor, da man von A nach B, von B nach C, von C nach D, und so den ganzen Umfang herum bis man wieder nach A sehen kann, daselbsten werden überall Pflöcke eingeschlagen, wie solches aus der Zeichnung Fig. 5. zu sehen. Von dem Punkt B lauft eine

eine Strasse in das Dorf, desgleichen von K nach F, und bey D gehet wieder eine hinein. Alle laufen in der Gegend der Kirche in einem Punkt L zusammen, und hier wird auch ein Pflock eingeschlagen. Wenn man mit dem Auspfählen oder Auspflöcken fertig; so nimmt man ein Blattpapier zur Hand, und entwirft sich die Linien so genau als möglich, diese sowohl die um das Dorf, als die in denen Strassen ausgepflöckt worden sind. Hernach werden sie gemessen, und in den Entwurf geschrieben. Nachgehends visiert man mit der Scheibe alle Winkel, und bezeichnet die Linien auf dem Brouillon mit den nemlichen Zahlen, womit man die Winkel auf der Scheibe bezeichnet hat. Also kann man von B nach C, nach L, nach A visieren, und schreibt auf die Scheibe 1, 1. 2, 2. 3, 3. und fährt so fort um und durch das ganze Dorf, wie solches die Figur begreiflich machen wird. Wenn nun alle Linien gemessen, alle Winkel visiert; so wird der Hauptriß daraus zu Papier gebracht.

§. 186.

Dieser Hauptriß wird auf den Meßtisch geklebet: oder wenn schon ein Papier aufgespannt, mit Hülfe der Copiernadel darauf abgestochen, da man alle Eckpunkten durchsticht, und durch gerade Linien zusammen hänget. Ist das Tischlein zu klein, so darf man nur einen Theil des Hauptrißes darauf

bringen, und hat man nicht nöthig nach einem kleinern Maaßstab denselben aufzuzeichnen. Mit diesem auf dem Meßtischlein gezeichneten Hauptlinien des Dorfes begiebt man sich z. B. Fig. 6. nach K und nimmt auf der Hauptlinie K L gerad vor den Hausthüren die Stationen an, als a, b und c. Von K wird nach a, b und c gemessen, und die Maaße nach dem verjüngten Maaßstaab aufgetragen. Der Meßtisch wird in a aufgestellt, und nach den Ecken der Häuser d e, und was sonsten von außen sichtbar es seye linker oder rechter Hand, visieret, und blinde Linien gezogen. Die Linien werden gemessen, und das gehörige Maaß auf das Tischlein getragen, so bekommt man die Punkten des äußern Umfangs, welche mit Linien an einander gehängt werden, dadurch man die Gestalt der Straße erhält. Um nun auch die Hofraithen zu bekommen, so visiert man von diesen Standpunkten nach denen in den Höfen eingesteckten Stäben, f, g und h, mißt die Distanzen derselben von den Stationen auf der Hauptlinie und trägt sie auf das Tischlein. Alsdenn werden diese Punkten f g, und h vor neue Stationen angenommen, und zu erst nach den Stationen auf der Hauptlinie, hernach aber nach allen Ecken der Gebäuden, die man im Hof siehet, sie mögen nun zu diesem oder zu des Nachbars Hof gehören, und wenn es zu trifft nach dem hinten im Garten steckenden Stab visieret, wie bey i, von welchem

man

man in alle Ecken der Gärten und auch der Probe halber von einem in den andern sehen kann. Alle diese Linie wornach visiert worden, werden gemesen und das verjüngte Maaß auf dem Meßtisch aufgetragen; so erhält man auch die Höfe und Gärten. Und wie man auf denen gezogenen Hauptlinien in den Straßen visieret und misset, also visieret und misset man auch auf den Hauptlinien außen um das Dorf herum, als von der Station K nach A, k und l, so wird man das ganze Dorf mit allen Kleinigkeiten zu Papier bringen können. Damit die Pflöcke nicht niedergefahren oder muthwilliger Weise ausgerißen werden, so kann man statt der Pflöcken, eiserne Nägeln in den Boden oder zwischen das Pflaster einschlagen. Wenn Häuser dichte an einander stehen, und keine Höfe haben, wie in den Städten zum öftern geschiehet, so wird auf der Hauptlinie auf der Straße, wie sonsten gemessen, die Winkel der Wänden aber werden mit der Bousolle abgenommen, sollen sie aber nicht gerad genug seyn, so hält man ein Richtscheid an die Wand, und hernach die Bousolle daran, und mißt die Länge der Wände, doch muß man nicht vergessen ihre Dicke zu zu geben.

Zwanzigste Aufgabe.

Einen ganzen Flur in Grund zu legen. Tab. XII.

§. 187.

Da wir nun durch vielerley Aufgaben gezeiget wie allerley kleine Bezirke aufzunehmen sind und wie solche zu Papier gebracht werden können. Weilen es aber zum öftern geschiehet daß die Katasteren oder Grund Bücher, eine Revision der Feldungen und andern Stücken erfordern, und man also einen ganzen Flur einer Stadt oder eines Dorfes ausmessen muß, welches viele Aufmerksamkeit und Genauigkeit erfordert; so wollen wir so viel als bey dieser Arbeit nöthig in möglichster Kürze handeln, den alle vorkommende Fälle die sich darstellen können zu errathen, ist eine unmögliche Sache. Ein jeder aber welcher in ordentlichen Fällen sich zu helfen weis, wird wohl auch bey außerordentlichen Mittel finden, die Sache geschickt einzuleiten.

§. 188.

Ehe man gedenket Hand anzulegen, muß man des Flures kundige Personen zu sich nehmen, und mit diesen die ganze Flur bedachtsam umgehen, damit man einen vollkommenen Begriff von derselben bekomme, und obwohl nur obenhin und den Augenmaaß nach einen Entwurf entwerfen. Bey dem Herumgehen muß man umsehen wo etwas erhabene Oerter sind, von welchen man an ein End des Flures sehen, und in gerader Linie dahin messen kann. Je mehrer derglei-

chen

chen Oerter zu finden, je besser es ist. Auf unserer Kupfertafel XII, sind aus A, B, C, D und E dergleichen lange Linien ausgesteckt worden. Es kommt bey diesen Linien darauf an, daß sie sich einander schneiden und große Triangel, deren Seite von 100 und mehr Ruthen lang sind mit einander machen, es seye daß die Enden zusammen laufen, oder daß sie sich durchkreuzen. Also kann man von A nach F und E, von B nach G und H, von C nach G und I, von I nach D und C und von E nach K sehen, und man siehet daß diese Linien theils am Ende zusammen kommen, theils einander schneiden, wodurch manche Triangel entstehen.

§. 189.

Wenn nun dieses geschehen so macht man sich an die Ausmessung dieser Linien, indem man die Linien A F, A E, B G, B H, C I, C G, I D und E K, mit der Meßkette mißt. Bey dieser Messung muß man sich befleißen recht horizontal zu messen, wie dieses geschiehet, ist bey Messung der Linien gelehret worden. Alle 50 Ruthen schlägt man Pfähle tief und feste in das Erdreich ein, und schreibt daran die Nummern 50, 100, 150, 200 u. s. f. mit Rötel daran. Wo sich zwey Linien schneiden schlägt man auch Pflöcke, als wie bey L, M, N, O, P, Q, R und bezeichnet sie mit dem Buchstaben z. B. L, auf die andern Seiten aber schreibt man dar-

an wie weit sie von den Anfängen der Linien entfernet sind. Man unterläßt auch nicht die Linien zu verpfählen wo Ackerland, Wiesen, Viehewеyden, Berge, Wege u. d. g. anfangen oder aufhören; deßgleichen wo sie Seen und Bäche durchschneiden, und schreibet auch vom Anfang und Ende ihre Ruthe und Schuhe auf. Alles dieses wird in das Brouillon notieret. Zu mehrerer Gewißheit können auch die Winkel mit der Scheibe visieret werden. Wenn dieses auf dem Feld vollbracht, so wird zu Hause folgende Arbeit vorgenommen. Man verfertiget zu erst einen verjüngten Maaßstab, an welchem etwa 1 Decimalzoll des großen Maaßes 10 Ruthen machen, und trägt die gemessene Linien auf ein so großes Papier, als der Riß welcher aus denen Längen der Linien zu urtheilen, nöthig hat. Man ziehe also in gehöriger Lage die Linie A E und setzet von E nach A die Distanzen von 50 zu 50 Ruthen recht genau, so wie solche auf dem Feld verpfählet worden, und gebe ihr die gehörige Länge. Ferner trage man auch die Maaße von E nach A auf wo die Linie A E von andern durchschnitten wird, als in S, P, O und N. Mit dem Zirkel fasse man die Länge E R und mache bey R ein Zeichen, hernach sehe man ferner nach was für ein Maaß für S R im Brouillon geschrieben, setze den Zirkel in S und durchschneide bey R das Zeichen so erhält man den kleinen Triangel R E S. Das Linial wird an R S angeleget,

leget, und eine Linie gezogen, von R nach G, von S nach H und von H nach C, die aufgeschriebene Maaße abgestochen, so ergiebt sich die Linie C G. An den bereits auf die Linie A E abgestochenen Punkt P und den Punkt C legt man das Linial an, ziehet eine Linie, und trägt deren Länge C I darauf. Alsdenn wird mit der Länge I D bey D ein klein Bogenstück gerißen, welches mit dem Maaß der Linie C D durchschnitten wird. Endlich machet man mit dem Maaß der Linie H B, bey B ein Zeichen welches mit G B aus G durchschnitten wird, und ziehet B G zusammen; so erhält man auf einmal die Dreyecke G C I, G B H, und C I D. Endlich wird das Linial an R und E, wie auch an den Punkt T, welcher von G aufwärts getragen worden, angeleget und nach gehörigem Maaß die Linie E K gerißen. Wenn man sich bey dem aufnehmen der Winkel der Scheibe bedienet, so kann das Auftragen mit selbiger geschehen, und muß wenn recht gearbeitet, so genau zutreffen als bey der vorher erklärten Methode. Es können aber auch die Winkel bey der ersten Methode zur Probe dienen, indem die auf dem Papier befindliche, diesen auf dem Felde gleich seyn müssen. Sind nun diese Grundlinien gezeichnet, und haben ihre gebührende Länge erhalten, so sticht man die Distanzen von 50 zu 50 Ruthen darauf ab, so wie die noch übrige Punkten, welche an den Scheidungen der Felder, Wegen, Bä-

chen,

chen, Rainen u. d. g. verpfählet worden. Dieser Entwurf hält gleichsam den ganzen Flur zusammen, und stellet den Feldmesser vor allen beträchtlichen Fehlern, welche bey einer so großen Figur in Schließung derselben begangen werden könnten, sicher.

§. 190.

Nunmehro fängt man an den Flur Stückweiß auszumessen und zu Papier zu bringen: worzu man die bequeme Zeit auszusehen hat, welche ein jeder Theil haben will; als das Ackerfeld muß zu einer solchen Zeit gemessen werden, da es leer von Früchten ist, und man also überall frey durchgehen kann: Das Brachfeld ist zu messen, ehe es geackert wird, sonsten die zur Messung eingeschlagene Pfähle weggeackert werden. Die Wiesen, Wälder und baumreiche Gärten sind in ersten Frühjahr, oder im spaten Herbste, oder wohl gar im Winter zu messen. Wir wollen setzen es soll das ganze Ackerfeld a, b, c, d, e, f, C, H, g, h, a, aufgenommen werden. Dieß kann mit dem Meßtisch, oder mit der in Grade eingetheilten Scheibe, am sichersten aber mit der ungetheilten Winkelscheibe, nach Vorschrift, des §. 178 geschehen. Will man mit dem Meßtisch operieren, so wird selbiger an einen Ort zu erst auf gestellt, in welchem eine aus denen bereits gemessenen Fundamentallinie eine Seite des Umfangs schneidet: die Regel oder das Linial wird in der Richtung

eben derselben Fundamentallinie gelegt, und auf dem Tischblatt, an der Schärfe des Linials eine Linie gezogen. Alsdenn wird das ganze Feld aus der Peripherie gemessen, da es denn leicht seyn wird, die Figur vom Meßtisch in den zu Haus aufgerißenen Hauptriß einzutragen. Wird aber die Arbeit mit der Winkelscheibe verrichtet, so mißt man zu erst alle Linien die das Feld einschließen mit der Meßkette; und die Winkel des Umfangs mit der Winkelscheibe. Man muß aber besonders anmerken, wo ein Punkt in welchem die Fundamentallinien auf die Seite des Umkreißes aufstoßen, deßgleichen die Winkel, unter welchen eben diese Fundamentallinien den Seiten begegnen. Kommt man zu Hause, so wird mit einer Fundamentallinie angefangen und er richtet die auf dem Feld gemessene Winkel, und giebt allen Seiten ihre gehörige Länge. Hat man aber mit der ungetheilten Scheibe die Winkel gemessen, so wird die auf der Scheibe gezogene Fundamentallinie, auf die auf dem großen entworfenen Riß befindliche Fundamentallinie gelegt, und schiebt wie bekannt die Winkel des Umfangs, mit Dreyeck und Linial ab: giebt den Seiten die gehörige Länge, und das Ackerfeld wird ganz genau entworfen seyn. Wenn der Platz des Ackerfeldes gar zu groß ist, so kann er in mehrere Theile getheilt werden, dadurch die Arbeit sehr erleichtert wird, da man einen nach dem andern aufnehmen kann.

§. 191.

§. 191.

Ist das Feld seinem Umfang nach aufgenommen, so kann man hernach die darinnen vorkommende Verrainungen, Marksteine, Pfähle, und was sonsten vorkommen mag, wie auch die Specialstücke jeder Besitzer besonders aufmessen, und in Riß eintragen und selbige mit gewissen Zeichen bemerken, welche man wo es der Platz auf dem Riß erlaubt, beysetzt, den Namen der Besitzer, und der Inhalt der ihn, zu gehörigen Specialstücken beygeschrieben wird. Wie dieses alles zu verrichten ist bereits §. 178 gezeiget worden. Auf eben diese Weise kann man ferner nach §. 179 ein groß Stück des Wiesengrundes nach dem andern, nach §. 182 den Wald, nach §. 185. das Dorf u. s. w. aufmessen und auftragen.

Ein und zwanzigste Aufgabe.

Einen solchen Flurriß zu probiren.

§. 192.

Wenn man einen Flurriß probieren will, so suche man sich auf dem Feld Gränzsteine aus, da man von einem zum andern hinsehen und messen kann. Auf der Kupfert. XII. Sind es die punktierte Linien F D, und B ⊙. Diese mißt man mit Bedacht, indem man alle notable Dinge nach ihren Entfernungen

zum B. der Rainen, der Anfang und Ende des Ackerfeldes, der Wiesen, Bäche, Wege u. d. g. fleißig aufschreibt. Hernach verfährt man mit der Linie, welche vom Gränzstein B bis zum Gränzstein ⊙ gezogen auf eben diese Weise. Man visieret auch den Winkel ☾ wo sich die zwey gemessene Problinien schneiden, und schreibet in der Messung diesen Durchschneidungspunkt auf. Wenn dieses auf dem Feld verrichtet, so ziehet man auf dem Riß mit der Reißkohle von dem Gränzstein F nach dem Gränzstein D, und von dem Gränzstein B, bis zum Gränzstein ⊙ Linien, mißt dieselben und siehet zu ob sie mit denen gemessenen auf dem Feld zu treffen, welches man auch bey dem Winkel des Durchschneidungspunkts untersuchen muß. Treffen die Linien und Winkel mit denen auf dem Feld zu; so ist richtig gearbeitet worden. Treffen sie nicht zu so siehet man den Fehler. Wenn man glaubt daß an noch andern Orten Mängel seyn möchten, so kann man sie durch eben dergleichen Linien ferner hin entdecken.

Zwey und zwanzigste Aufgabe.

Einen Districkt Landes von etlichen Meilen mit denen darinnen befindlichen Städten, Dörfern, Bergen, Weyhern, Wäldern, Flüssen und was dergleichen in Grund zu legen. Kupfert. XIII.

§. 193.

Man sehe sich um solche Standpunkten um aus welchen man einen großen Theil der aufzunehmenden Gegend übersehen kann. Je weiter diese Stationen von einander kommen je besser ist es. Die Entfernung dieser Oerter oder Stationen mißt man mit der Kette oder unmittelbar mit den Stangen recht horizontal, und wenn dieses nicht geschehen kann, so muß eine Standlinie angenommen werden, und aus selbiger mit dem Meßtisch, Scheibe oder andern Instrument dieselbe gemessen werden. Diese Standlinie wird wenn es möglich auf der Ebene angenommen, wenn es die Gegend erlaubt. Alsdenn begiebt man sich auf die erste angenommene Station mit dem Instrument, und visiert nach den Oertern welche man sehen kann, und in dem Riß haben will, und verfährt wie man bereits unterrichtet worden. Wenn man z. B. auf ein Holz visieren soll, so muß wenigstens auf zwey Ecken desselben visieret werden, welche das Trapez ausmachen helfen müssen, daß den Wald bey dem Aufnehmen einschliessen soll. Soll der Fluß gemessen werden, so wird von den Hauptständen dahin visiert, wo die vornehmste Oerter desselben sind, da er durch fliesset. Alsdenn werden seine Krümmungen mit Hülfe der Perpendikularen bey jeglichem Wendungspunkt des Flußes gemessen. Sollten sich Fälle zeigen, daß man Oerter auf den Riß tragen solle,

solle, welche aus zwey andern Hauptständen nicht haben gesehen werden können; so werden zwey andere Standpunkten angenommen, von wo aus man sie sehen kann, und aus diesen werden sie gemessen: nur müssen sie die Beschaffenheit haben, daß aus jedem zwey Oerter visiert werden können, welche schon aus den vorigen Ständen visiert worden. Hernach werden die Specialmessungen der Wälder, Flüssen, Seen und dergleichen vorgenommen, und zwar nach eben dem Maaßstab, womit bisher gearbeitet worden: Die Specialriße werden hernach auf den Generalriß gelegt, und zwar so, daß die zwey oder mehrer aufgenommene Punkte in beyden auf einander fallen, die übrige aber werden mit der Kopiernadel durchstochen und die Figur zusammen gezogen. Endlich wird der Maaßstab in Meilen beygesetzet, welcher entstehet, wenn man von denen Ruthen mit welchen die Standlinien gemessen worden, so viele absticht, als auf eine Meile gehen. Diese Meile wird hernach in halbe und viertel Meile abgetheilt. Zuletzt wird eine Magnetroße beygefügt, damit man die Lage der Oerter nach den Weltgegenden erfahren könne.

§. 194.

Wenn man zum Beyspiel einen solchen Distrikt aus messen will wie Kupfertafel XIII vorstellet, so sind hier die bequemste

Stände, von welchen man das meiste der Gegend übersehen kann, die Berge a, b und c. Weilen diese Stände mit der Meßkette oder Meßstangen unmittelbar wegen des Wassers nicht können gemessen werden, so sucht man sich auf der Ebene eine Standlinie aus, welche hier d e ist. Von diesen zwey Stationen d und e können nur die zwey Hauptstände b und c gefunden werden, denn bey dem Stand a würde der Winkel zu spitzig ausfallen: dahero muß dieser Stand von denen bereits bekannt gewordenen Ständen b und c gefunden werden. Auf solche Art bekommt man auf dem Papier den Triangel b a c. Alsdenn begiebt man sich zu erst auf den Stand a, visieret nach A, B, D, E, G. Wie auch auf die zwey Ecken des Waldes H und I. Die Orte B D und E, werden aus dem Stand C durchschnitten. Auch wird aus diesem Stand nach dem Punkt f visiert, welcher am Wasser ausgesteckt ist und zum Punkt dienet wenn der Fluß in einen Specialriß gebracht wird: deßgleichen nach den Orten bey F C und G. Nachdem dieses verrichtet, wird das Instrument auf b gebracht, und aus b, nach F, C, f und H geziehlet. Bey dem visieren der Ortschaften muß man immer einen gewissen Punkt zum Beyspiel eines Dorfes oder Stadt nehmen, welchen man in das Manual schreiben muß, damit in dem andern Stand wo nicht gar die Städte oder Dörfer verwechselt, doch die Punkte woraus vom

er-

erstern Stand visiert worden. Es werden aber gemeiniglich bey Städten und Dörfern die Spitze der Kirchenthürne, von einzeln Häusern aber die Schorsteine genommen u. s. f. Weder von dem Berg b noch c kann nach A visiert werden; so muß man einen Stand in B nehmen, und nach A visieren, so erhält man seine Lage. Das Eck des Waldes I aber, wird von A aus visiert, so wird die Linie die aus a dahin visiert worden durchschnitten, und die Lage des Eckes I ergiebt sich. Hernach wird der Specialriß des Waldes gemacht, und in den Generalriß eingetragen; so wie auch die Krümmungen des Fluß aufgenommen werden, und zwar durch Perpendikularen wie bey f, d und e zu sehen, so kann man solchen auch in den Generalriß eintragen. Und auf diese Art mißt man auch die Wege, Straßen und was sonsten vorkommen mag, und trägt solche in den Generalriß ein. Hat man also nur noch den Maaßstab und die Bousolle einzutragen nöthig, und der Riß ist fertig.

Drey und zwanzigste Aufgabe.

Einen geometrischen Riß sauber zu zeichnen und zu illuminieren.

§. 195.

Die geometrische Riße werden auf dickes, reines und glattes Papier, dergleichen das Holländisch und Französische ist gezeichnet. Ist

der Riß von einer ziemlichen Größe, und wird oft gebraucht, so ist es nöthig ihn auf Leinwand, welche nicht gar grob und ohne Knoten ist, durch einen Buchbinder aufziehen zu lassen. Am besten ist es wenn man das Papier ehe man darauf zeichnet, aufziehen läßt, sonsten sich es zutragen kann, daß der Kleister die Farben auflösset, und häßliche Flecken verursachet, oder den Riß völlig verderbet. Wenn nun das Papier recht trocken, wird der Riß aufgetragen, mit Semmel ausgerieben, und entweder ganz alleine mit Tusche, oder mit verschiedenen Farben ausgearbeitet. Die Farben welche man nöthig hat, sind, der Carmin, Berlinerblau, Englischblaue Asche, Gummigutti, Grünspann, Liliensaftgrün und Tusch. Der Grünspann wird mit Eßig angefeuchtet. Man kann auch durch Vermischung Farben heraus bringen, z. B. Es wird Carmin und Gummiguttä unter einander gemischt; so erhält man Orangefarbe. Carmin Gummiguttä und ein wenig Tusche giebt paille oder Strohfarbe, nimmt man viel Tusche darunter erhält man braune Farbe. Purpurfarbe entstehet aus Berlinerblau und Carmin; so wie eine grüne Farbe sich zeiget, wenn Berlinerblau und Gummiguttä unter einander kommt, und zwar mehr oder weniger dunkel, je nachdem man von einer Farbe mehr oder weniger zu setzet.

§. 196.

Diese Farben werden gebraucht zu Anlegung der geometrischen Rißen: als, man sollte einen Wiesengrund anlegen; so nimmt man lichten Grünspann und vermischt ihn ein wenig mit Gummiguttä, und überlegt den Wiesengrund damit ganz blaß über, ziehet hin und wieder dunkelgrüne Querstrichlein, die mit der untersten Linie dem Augenschein nach parallel sind, mit Liliensaftgrün oder anderm dunkelgrünem, uud setzt dunkelgrüne Punkten darauf, welche das Gras andeuten. Viehewayden, Haiden u. d. g. werden ebenfalls gestrichlet, die Punkten aber bleiben weg, und der Grund bleibt weiß. Bey denen Ackerfeldern deren Unterschied bereits mit schwarzen Linien ausgezogen, macht man der Länge nach punktierte Parallellinien, und wenn die Felder unterschieden werden sollen, so werden die Sommerfelder gelb, die Winterfelder grün und die Brachfelder grau oder bräunlich punktiert. Hat man Krautländer anzudeuten so macht man kleine runde violete Ringelchen, welche die Krautköpfe vorstellen. Die Bäume macht man auf der linken Seite lichtgrün, auf der rechten aber dunkelgrün, und faßt sie entweder mit Tusche oder auch einer dunkelgrünen Farbe ein, nachdem es die Art des Baumes erfordet, nämlich wenn es Tannen oder Forren, wird er spitzig, und wenn es Laubholz ist rund eingefaßt, und gekräusselt.

Die Stämme macht man braun, und macht an der rechten Seite einen dunkelschwarzen Strich, unten am Stamm gegen die rechte Hand aber einen dunklen Schatten. Bey denen Wäldern müssen die Bäume nicht gar zu enge zusammen kommen. Die Berge werden mit der Feder oder dem Pinsel schraffieret, und gehöret eine Uebung dazu, solche fein und ihrer Gestalt nach recht zu zeichnen. Der Grund der Weinberge wird ganz blaßbraun angelegt, und hin und wieder schwarze vertikale Strichlein errichtet, um welche man ein lateinisches S schlinget: da das vertikale Strichlein den Pfahl, und das S den Weinstock bedeutet. Es müssen aber weder die Weinstöcke, noch die Bäume in den Wäldern, und die Krautköpfe gar zu enge zusammen kommen, sonsten es zu bunt aussehen würde; sondern sie müssen ein wenig weitläuftig aus einander gestreuet werden. Die Straßen werden mit schwarzen Punkten gezeichnet, und entweder weiß gelassen oder blaß braun angelegt. Die Ufer der Wasser werden mit der Feder schwarz gezeichnet, und am Rand dunkelblau angeleget und gegen der Mitte verwaschen: Oder man überlegt den Fluß, See, Weyher u. d. g. mit ganz wässerigtem Grünspann, an den Ufern aber wird ein etwas breiter Schatten von dunklerm oder stärkerm Grünspann, oder dunkelblau angelegt, und vertrieben. Wer sich die Mühe geben will kann die stehende Seen, Weyher oder

Teiche mit dunkelblauen geraden Parallellinien schrafieren. Die Flüsse und Bäche aber werden schraffieret wie die Ufer laufen. Kommt ein Morast vor, so wird derselbe zu erst, mit ganz blassen Grünspann angelegt, darauf werden mit schwacher brauner Farbe zackigt ausgeeckte Inseln und Halbinseln aufgetragen, zwischen welchen das Wasser gleichsam gleiche Breite behält, und welche wegen des Grundes ein grünes Ansehen bekommen. Machet darauf horizontale dunkelbraune Striche, und setzet schwarze theils vertikale theils gebogene Strichlein neben einander, welche Rohr und Sumpfspflanzen bedeuten. Die Häuser wenn sie von Steinen, werden sie roth mit Carmin angelegt, so wie alles andere Mauerwerk, als Brücken u. d. g. Sind sie aber von Holz, so legt man sie Gelb mit Gummiguttá an. Die Wege in den Gärten können weiß gelassen oder auch gelbe angelegt werden. Die Luststücke werden mit hellgrün, die Alleen und Hecken dunkelgrün angelegt, und letztere schraffiert. An alles dieses und was sonsten erhaben seyn mag, wird ein dunkelgrauer Schatten an die gehörige Seite angelegt. Hernach wird endlich der Maaßstab und die Magnetroße beygefüget, und der ganze Riß mit einen breiten recht schwarzem Rande, neben welchem noch eine zarte Linie gezogen wird, eingefasset. Wer Willen und Geschick hat, kann eine Cartousche bey zeichnen, dessen Verzierrung

sich aber zur Sache schicken muß. Man kann in denselben den Namen des Platzes, des Besitzers, des Feldmessers, die Jahrzahl u. s. w. schreiben, und auch den Maaßstab darein zeichnen. Wenn noch ein leerer Raum am einem Rand vorhanden, so kann man daselbst hin die Güter der Besitzer mit ihren Namen schreiben, und die Summen, welche sie an Ackerfeld, Gärten, Wiesen, Hofraithen besitzen beyfügen. Es müssen aber alle Felder u. d. g. im Flurriß entweder, mit besondern Zeichen, oder mit den Anfangsbuchstaben des lateinischen, deutschen oder griechischen Alphabeth gezeichnet seyn, welche man auch der Beschreibung beysetzet.

Nach Erinnerung

des

Fig. 13. Kupfert. VII. entworfenen Linial betreffend.

§. 197.

Es ist bey Messung der Linie gezeiget worden, wie man die Linien so Berg auf und abgehen, horizontal messen soll. Man kann sich aber mit großen Vortheil und geschwinderer Arbeit des Fig. 18. Kupfert. VI angegeben Visierlinials bedienen. Z. B. die Linie A B, Fig. 5 Kupfert. IX laufe wie eine gerade

schief-

schiefliegende Fläche Berg auf; so wird das Meßtischlein in A horizontal auf gestellt, bey B wird ein Stab eingesteckt, an welchem ein Kreuz oder oben ein Knopf ist; dieser Knopf oder das Mittel vom Kreuz muß von der Erde eben so hoch erhaben seyn, als das Tischlein. Man leget das Linial an den Punkt a, und visieret nach dem Stab des Kreuzes B, und ziehet die Linie a b, und findet 126 Schuh, hernach wird das obere Linial so lang in die Höhe geschoben, biß man durch das Löchlein und den gespannten Kreuzfäden in den Diop- tren, die Mitte des Kreuzes erblicket. Hält hernach den in seine gleiche Theile getheilten Winkelhacken, Fig. 14. Kupfert. VI an das obere Linial an, wo der 126 Theil ist, so ergiebt sich auf dem untern Linial, die mit der gemessenen Hypothenuß respondierende Hori- zontallinie, oder die Basin welche man auf das Tischlein von a bis b trägt. Wollte man von dieser Linie ein Profil zeichnen, so zeiget der Winkelhacken, wie hoch der Punkt B über den Horizont A lieget. Wurde aber eine sol- che zu messende Linie nicht gleich fortsteigen, sondern von A nach F ziemlich steil hinauf, von F nach G aber wieder flacher, oder hori- zontal seyn, und von G wieder bis B jäher anlaufen, so muß die Operation etlichmal vor- genommen worden. Man stellt abermals den Tisch horizontal und ziehet die Linie a b an dem untern Linial, stellet das Kreuz in gehö- rige Höhe in F, mißt A F, erhebt das obere

Linial, biß man die Mitte des Kreuzes oder den auf der Stange befindlichen Kopf erblicket, und suchet mit dem Winkelhacken wie zuvor die Hypothenuß A F, und die gehörige Basin, welche man notiert. Ist F G horizontal wird solche gemessen und zu A F notiert, steigt aber F G oder fällt merklich, so muß der Meßtisch in F gestellt werden, das Kreuz aber in G, und verfährt man wie zuvor. Endlich wird der Tisch in G gestellt, und das Kreuz in D, und wiederhohlt abermals die Operation. Zuletzt werden die gefundene Basin oder Grundlinien A F, F G und G B zusammen addieret, und auf a b getragen, so ist dieses die wahre horizontal Linie. Will man von dieser Linie ein Profil machen, so erhält man durch den Winkelhacken alle Höhemaaße. Man kann auch dieses Instrument bey dem Astrolab und bey der ungetheilten Scheibe gebrauchen, und auf eben die Art wie bey dem Meßtisch verfahren, nur muß man hierzu einen Entwurf machen, und alles fleißig aufschreiben.

Win-

Winkelmesser-Tabelle, für zehentheiliges Maaß.

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
0	1	0	10
0	2	0	22
0	3	0	34
0	4	0	44
0	5	0	56
0	6	1	8
0	7	1	20
0	8	1	30
0	9	1	40

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
1	0	1	54
1	1	2	6
1	2	2	16
1	3	2	28
1	4	2	40
1	5	2	50
1	6	3	2
1	7	3	14
1	8	3	26
1	9	3	36
2	0	3	48
2	1	4	0
2	2	4	12
2	3	4	22
2	4	4	34
2	5	4	36
2	6	4	58
2	7	5	8
2	8	5	20
2	9	5	32

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
3	0	5	42
3	1	5	54
3	2	6	6
3	3	6	18
3	4	6	28
3	5	6	40
3	6	6	52
3	7	7	4
3	8	7	14
3	9	7	20
4	0	7	38
4	1	7	50
4	2	8	0
4	3	8	12
4	4	8	24
4	5	8	36
4	6	8	46
4	7	8	58
4	8	9	10
4	9	9	22

Seh=

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
5	0	9	32
5	1	9	44
5	2	9	56
5	3	10	8
5	4	10	18
5	5	10	30
5	6	10	42
5	7	10	54
5	8	11	4
5	9	11	16
6	0	11	28
6	1	11	40
6	2	11	50
6	3	12	2
6	4	12	14
6	5	12	26
6	6	12	32
6	7	12	48
6	8	13	0
6	9	13	12

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
7	0	13	18
7	1	13	34
7	2	13	46
7	3	13	58
7	4	14	12
7	5	14	20
7	6	14	32
7	7	14	44
7	8	14	56
7	9	15	6
8	0	15	18
8	1	15	30
8	2	15	42
8	3	15	54
8	4	16	4
8	5	16	16
8	6	16	28
8	7	16	40
8	8	16	52
8	9	17	2

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
9	0	17	14
9	1	17	26
9	2	17	38
9	3	17	50
9	4	18	0
9	5	18	12
9	6	18	24
9	7	18	36
9	8	18	48
9	9	18	58
10	0	19	10
10	1	19	22
10	2	19	34
10	3	19	46
10	4	19	56
10	5	20	8
10	6	20	18
10	7	20	32
10	8	20	44
10	9	20	56

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
11	0	21	6
11	1	21	18
11	2	21	31
11	3	21	42
11	4	21	54
11	5	22	4
11	6	22	16
11	7	22	28
11	8	22	43
11	9	22	52
12	0	23	4
12	1	23	16
12	2	23	28
12	3	23	38
12	4	23	50
12	5	24	2
12	6	24	14
12	7	24	26
12	8	24	38
12	9	24	48

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
13	0	25	0
13	1	25	12
13	2	25	24
13	3	25	36
13	4	25	48
13	5	26	0
13	6	26	12
13	7	26	22
13	8	26	34
13	9	26	46
14	0	26	58
14	1	27	10
14	2	27	22
14	3	27	34
14	4	27	44
14	5	27	58
14	6	28	10
14	7	28	20
14	8	28	32
14	9	28	44

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
15	0	28	56
15	1	29	8
15	2	29	20
15	3	29	32
15	4	29	44
15	5	29	56
15	6	30	8
15	7	30	20
15	8	30	32
15	9	30	44
16	0	30	56
16	1	31	6
16	2	31	22
16	3	31	30
16	4	31	42
16	5	31	54
16	6	32	6
16	7	32	18
16	8	32	30
16	9	32	42

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
17	0	32	54
17	1	33	6
17	2	33	18
17	3	33	30
17	4	33	42
17	5	33	54
17	6	34	6
17	7	34	18
17	8	34	30
17	9	34	42
18	0	34	54
18	1	35	6
18	2	35	20
18	3	35	30
18	4	35	42
18	5	35	54
18	6	36	6
18	7	36	18
18	8	36	30
18	9	36	42

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
19	0	36	54
19	1	37	6
19	2	37	18
19	3	37	30
19	4	37	44
19	5	37	54
19	6	38	8
19	7	38	20
19	8	38	32
19	9	38	44
20	0	38	56
20	1	39	8
20	2	39	20
20	3	39	32
20	4	39	44
20	5	39	56
20	6	40	10
20	7	40	20
20	8	40	34
20	9	40	46

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
21	0	40	58
21	1	41	10
21	2	41	22
21	3	41	34
21	4	41	46
21	5	41	58
21	6	42	14
21	7	42	24
21	8	42	36
21	9	42	48
22	0	43	3
22	1	43	12
22	2	43	25
22	3	43	38
22	4	43	50
22	5	44	0
22	6	44	14
22	7	44	26
22	8	44	20
22	9	44	52

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
23	0	45	4
23	1	45	16
23	2	45	24
23	3	45	42
23	4	45	54
23	5	46	6
23	6	46	18
23	7	46	30
23	8	46	44
23	9	46	54
24	0	47	8
24	1	47	20
24	2	47	34
24	3	47	46
24	4	47	58
24	5	48	12
24	6	48	24
24	7	48	36
24	8	48	48
24	9	49	2

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
25	0	49	14
25	1	49	26
25	2	49	40
25	3	49	52
25	4	50	4
25	5	50	18
25	6	50	30
25	7	50	42
25	8	50	56
25	9	51	8
26	0	51	20
26	1	51	34
26	2	51	46
26	3	51	58
26	4	52	12
26	5	52	24
26	6	52	38
26	7	52	50
26	8	53	12
26	9	53	16

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
27	0	53	28
27	1	53	42
27	2	53	54
27	3	54	6
27	4	54	20
27	5	54	32
27	6	54	46
27	7	54	58
27	8	55	12
27	9	55	24
28	0	55	38
28	1	55	50
28	2	56	4
28	3	56	16
28	4	56	34
28	5	56	42
28	6	56	56
28	7	57	8
28	8	57	22
28	9	57	34

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
29	0	57	48
29	1	58	0
29	2	58	14
29	3	58	26
29	4	58	40
29	5	58	54
29	6	59	6
29	7	59	20
29	8	59	32
29	9	59	46
30	0	60	0
30	1	60	14
30	2	60	24
30	3	60	38
30	4	60	52
30	5	61	6
30	6	61	18
30	7	61	32
30	8	61	46
30	9	61	58

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
31	0	62	12
31	1	62	26
31	2	62	40
31	3	62	52
31	4	63	4
31	5	63	20
31	6	63	32
31	7	63	46
31	8	64	0
31	9	64	14
32	0	64	28
32	1	64	40
32	2	64	54
32	3	65	8
32	4	65	22
32	5	65	34
32	6	65	48
32	7	66	2
32	8	66	16
32	9	66	30

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
33	0	66	44
33	1	66	56
33	2	67	10
33	3	67	24
33	4	67	38
33	5	67	52
33	6	68	6
33	7	68	20
33	8	68	34
33	9	68	48
34	0	69	2
34	1	69	16
34	2	69	30
34	3	69	42
34	4	69	58
34	5	70	10
34	6	70	26
34	7	70	40
34	8	70	54
34	9	71	8

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
35	0	71	22
35	1	71	36
35	2	71	50
35	3	72	4
35	4	72	18
35	5	72	32
35	6	72	46
35	7	73	0
35	8	73	16
35	9	73	30
36	0	73	44
36	1	73	58
36	2	74	12
36	3	74	26
36	4	74	42
36	5	74	56
36	6	75	10
36	7	75	24
36	8	75	38
36	9	75	54

Seh-

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
37	0	76	8
37	1	76	22
37	2	76	38
37	3	76	52
37	4	77	8
37	5	77	20
37	6	77	36
37	7	77	50
37	8	78	6
37	9	78	20
38	0	78	34
38	1	78	50
38	2	79	2
38	3	79	20
38	4	79	34
38	5	79	48
38	6	80	4
38	7	80	18
38	8	80	34
38	9	80	48

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
39	0	81	4
39	1	81	20
39	2	81	34
39	3	81	50
39	4	82	6
39	5	82	20
39	6	82	36
39	7	82	50
39	8	83	6
39	9	83	20
40	0	83	36
40	1	83	52
40	2	84	8
40	3	84	22
40	4	84	38
40	5	84	54
40	6	85	10
40	7	85	24
40	8	85	40
40	9	85	56

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
41	0	86	12
41	1	86	28
41	2	86	44
41	3	86	58
41	4	87	16
41	5	87	30
41	6	87	46
41	7	88	0
41	8	88	20
41	9	88	34
42	0	88	50
42	1	89	6
42	2	89	24
42	3	89	38
42	4	89	54
42	5	90	10
42	6	90	28
42	7	90	44
42	8	90	58
42	9	91	16

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
43	0	91	36
43	1	91	50
43	2	92	6
43	3	92	22
43	4	92	40
43	5	92	56
43	6	93	12
43	7	93	28
43	8	93	46
43	9	94	2
44	0	94	20
44	1	94	36
44	2	94	54
44	3	95	10
44	4	95	28
44	5	95	54
44	6	96	2
44	7	96	18
44	8	96	36
44	9	96	52

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
45	0	97	10
45	1	97	28
45	2	97	44
45	3	98	2
45	4	98	24
45	5	98	38
45	6	98	56
45	7	99	12
45	8	99	34
45	9	99	48
46	0	100	6
46	1	100	24
46	2	100	42
46	3	101	0
46	4	101	18
46	5	101	36
46	6	101	58
46	7	102	12
46	8	102	30
46	9	102	48

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
47	0	103	8
47	1	103	26
47	2	103	44
47	3	104	2
47	4	104	22
47	5	104	40
47	6	105	0
47	7	105	18
47	8	105	46
47	9	105	56
48	0	106	14
48	1	106	34
48	2	106	54
48	3	107	12
48	4	107	32
48	5	107	52
48	6	108	10
48	7	108	30
48	8	108	50
48	9	109	10

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
49	0	109	30
49	1	109	50
49	2	110	10
49	3	110	30
49	4	110	50
49	5	111	10
49	6	111	30
49	7	111	50
49	8	112	12
49	9	112	32
50	0	112	52
50	1	113	12
50	2	113	34
50	3	113	54
50	4	114	16
50	5	114	36
50	6	115	0
50	7	115	20
50	8	115	42
50	9	116	2

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
51	0	116	26
51	1	116	46
51	2	116	58
51	3	117	30
51	4	117	54
51	5	118	14
51	6	118	38
51	7	118	58
51	8	119	22
51	9	119	44
52	0	120	6
52	1	120	30
52	2	120	56
52	3	121	18
52	4	121	42
52	5	122	4
52	6	122	28
52	7	122	52
52	8	123	16
52	9	123	40

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
53	0	124	16
53	1	124	30
53	2	124	54
53	3	125	18
53	4	125	49
53	5	126	10
53	6	126	34
53	7	127	0
53	8	127	26
53	9	127	52
54	0	128	18
54	1	128	44
54	2	129	12
54	3	129	38
54	4	130	6
54	5	130	32
54	6	131	4
54	7	131	28
54	8	131	56
54	9	132	24

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
55	0	132	52
55	1	133	22
55	2	133	50
55	3	134	20
55	4	134	50
55	5	125	20
55	6	135	50
55	7	136	20
55	8	136	52
55	9	138	22
56	0	137	54
56	1	138	26
56	2	139	0
56	3	139	32
56	4	140	6
56	5	140	40
56	6	141	14
56	7	141	48
56	8	142	24
56	9	143	0

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
57	0	143	36
57	1	144	12
57	2	144	52
57	3	145	28
57	4	146	8
57	5	146	48
57	6	147	28
57	7	148	10
57	8	148	52
57	9	149	34
58	0	150	20
58	1	151	4
58	2	151	52
58	3	152	38
58	4	153	28
58	5	154	18
58	6	155	12
58	7	156	6
58	8	157	2
58	9	158	0

Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Grad.	Min.
59	0	158	58
59	1	160	6
59	2	161	14
59	3	162	28
59	4	163	56
59	5	165	10
59	6	166	44
59	7	168	32
59	8	170	40
59	9	173	22

Verzeichniß
der
zwey Abtheilungen
und
der vornehmsten darinnen enhaltenen Materien.

Erste Abtheilung
von der
Praxis auf dem Papier.

Erstes Hauptstück.

§. 1. 2. 3. 4. 5 und 6 handelt von denen Instrumenten, welche man bey der Praxis auf dem Papier nöthig hat.

Zwey=

Zweytes Hauptstück.

In diesem werden die Kunstwörter der Linien, Winkeln, Figuren und dergleichen erkläret: und zwar.

§. 7. Was der Punkt seye.
§. 8 bis 21. Erklärung verschiedener Linien.
§. 22. Wird beschrieben was eine Oberfläche seye.
§. 23 und 24. Enthalten die Erklärungen der Winkel.
§. 25. Zeiget die Eintheilung eines Cirkuls in seine Graden und Minuten.
§. 26 bis 29. Werden die Dreyecke erkläret.
§. 30. Was eine Figur seye.
§. 31. In diesem werden die verschiedene Arten der Parallelogrammen beschrieben.
§. 32. Was ein Trapez sey.
§. 33. Handelt von den Vielecken.
§. 34. Wird beschrieben wie ein äußerer Winkel entstehet.

Drittes Hauptstück.

Handelt von Aufreißung der Linien, der Figuren und deren Verwandlung.

§. 35. Es wird darinnen beschrieben, was in diesem Hauptstück abgehandelt werden solle.

§. 36. Einen geometrischen Maaßstab zu zeichnen.

§. 37. Von dem Maaßstabe ein gegebenes Maaß abstechen.

§. 38. Das Maaß einer gegebenen Linie auf dem Maaßstab zu finden.

§. 39 Auf einer gegebenen Linie eine Perpendikulare zu errichten, wenn auf selbiger ein Punkt gegeben.

§. 40 bis 44. Verschiedene Arten am Ende einer Linie Perpendikulare auf zu richten.

§. 45. Wenn außer der Linie ein Punkt gegeben, von selbigen eine Perpendikulare fallen lassen.

§. 46 und 47. Eine Linie in zwey gleiche Theile theilen.

§. 48. Eine Linie in so viel gleiche Theile theilen, als begehrt wird.

§. 49. Einen geradlinichten Winkel in zwey gleiche Theile theilen.

§. 50 bis 53. Parallellinien, auf verschiedene Arten zu zeichnen.

§. 54. Zu einem gegebenen Winkel, einen gleich großen zu zeichnen.

§. 55. Einen Winkel mit dem Transporteur zu messen.

§. 56. Mit dem Transporteur einen Winkel auf das Papier zu tragen.

Von den Figuren.

§. 57 bis 61. Verschiedene Dreyecke aufzureißen.

§. 62. Ein Viereck zu zeichnen.

§. 63. Eine ablange Vierung zu zeichnen.

§. 64. Einen Rhombum aufzureißen.

§. 65. Ein Rhomboides zu zeichnen.

§. 66. Ein Trapez zu reißen.

§. 67. Ein Trapezoides zu zeichnen.

§. 68. Ein jedes Vieleck in einen Cirkul zu beschreiben.

§. 69. Ein jedes Vieleck auf einer gegebenen Linie zu beschreiben.

§. 70. Wenn ein ungleichseitiges Vieleck gegeben, nach demselben ein anders gleich großes zu zeichnen.

§. 71. Ein jede Figur in ein Dreyeck zu verwandeln, deren Spitze in einem gegebenen Eck der Figur ist.

§. 72. Eine Figur welche lauter auswärts gehende Winkel hat, in einen Triangel verwandeln.

§. 73. Wenn die Figur aus ein und auswärts gehenden Winkeln bestehet, in ein Dreyeck verwandeln.

Viertes Hauptstück.

Von Berechnung der Flächen und ihrer Theilung.

§. 74. Darinnen wird das Längen- und Flächenmaaß beschrieben.
§. 75, 76 und 77. Wird gewiesen wie der Inhalt eines Quadrats zu berechnen.
§. 78. Den Flächeninhalt eines ablangen Vierecks zu finden.
§. 79. Den Inhalt einer geschobenen Vierung zu finden.
§. 80. 81. 82. Den Flächeninhalt der Dreyecke zu finden.
§. 83. 84. 85. 86. Den Flächeninhalt eines Trapezes zu finden.
§. 87. Eines jeden regularen Vielecks Inhalt zu finden.
§. 88. 89. Den Inhalt des Cirkuls zu berechnen.
§. 90. Jeder geradlinichter Figur Inhalt zu finden.
§. 91. Einer jeden krummlinichten Figur Flächeninhalt zu berechnen.
§. 92. Auf eine andere Art.
§. 93. Ein Dreyeck in verlangte ungleiche Theilen theilen, deren zwey viereckigt ausfallen.
§. 94. Ein Dreyeck in so viele gleiche Theile theilen, daß die Theilungslinien mit einer Seite parallel sind.
§. 95. Einen Triangel ohne alle Rechnung zu theilen.
§. 96. Ein Trapez in gleiche Theile zu theilen.

§. 97.

§. 97. 98. Ein Trapezoides in drey gleiche Theile zu theilen.

§. 99. Eine jede geradlinichte Figur nach vorgegebener Anzahl gleicher oder ungleicher Theile zu theilen.

§. 100. Ein jedes Feld so in krumme Linien eingeschlossen in vorgeschriebene Theile zu theilen.

Zweyte Abtheilung von der Praxis auf dem Felde.

Erstes Hauptstück.

Von denen Instrumenten, welche bey dem Feldmessen am üblichsten sind.

§. 101. Werden die üblichste Instrumenten benamset.

§. 102. Beschreibet die Absteckstäbe und Meßfahnen.

§. 103. Von den Kettenstäben.

§. 104. Von den Zeichenstäblein oder Zähler.
§. 105. Von den Meßstangen oder Meßruthen.
§. 106. Wie die Theilung der Ruthen geschiehet.
§. 107. Beschreibung einer besondern Art von Meßstangen.
§. 108. Eine andere Art von Meßstangen.
109. Werden die Meßschnüren und Meßkette beschrieben.
§. 110. Von dem Meßtisch und dazu gehörigen Visier oder Dioptrenlinialen.
§. 111. Eine andere Art eines Dioptrenlinials.
§. 112. Von dem Fernrohr, welches statt der gewöhnlichen Visierlinialen zu gebrauchen.
§. 113. Beschreibung einer Setzwage, und wie solche zu probieren.
§. 114. Beschreibung einer Zange, um den Punkt auf dem Meßtisch, welcher dem auf der Erde zu sagen muß, zu bestimmen.
§. 115. Beschreibung des Astrolabs.
§. 116. Wird die hölzerne Scheibe, womit man Winkel aufnehmen kann, beschrieben.
§. 117. Von der zum Winkelmessen eingerichteten Bousolle.
§. 118. Von der Zollmännischen Winkelscheibe, und der verbesserten Branderischen.

Zwey=

Zweytes Hauptstück.

Dieses handelt von dem, was man bey dem Aus- oder Abstecken der Linien zu beobachten hat.

§. 119. Beschreibung, was die Feldmeßkunst seye.
§. 120 bis 124. Wird gehandelt, wie man sich bey dem Abstecken der Linien zu verhalten.

Drittes Hauptstück.

Von Messung der Linien.

§. 125 bis 137. In diesen Paragraphen wird gezeiget, wie sowohl Linien auf der Ebene, als über Berg und Thal, sowohl mit der Kette, Schnur und Meßstangen zu messen sind.
§. 138. Wird Anweißung gegeben, mit der Meßkette oder Meßstäben, oder auch der Schnur ein Winkel auf dem Feld zu messen.
§. 139. Einen in Graden und Minuten gegebenen Winkel auf dem Feld abstecken.
§. 140. Einen Winkel mit dem Meßtisch messen.
§. 141. Einen Winkel mit dem Astrolab messen.
§. 142. und 143. Einen Winkel mit der Boussolle messen.

§. 144. Mit der Scheibe einen Winkel aufnehmen.

§. 145. 146. Die Weite zweyer Oerter zu messen, zu welchen man aus einem angenommenen Punkt gehen und messen kann.

§. 147. Eine Distanz messen, zu deren äussersten Punkt man gehen, den andern aber nur sehen kann.

§. 148. Diese Operation mit dem Meßtisch zu verrichten.

§. 149. 150. Die Weite zweyer Oerter messen, zu deren keinen man kommen, aber sehen kann.

§. 151. Wird angemerkt, wie man sich in Erwählung der Standlinie zu verhalten.

§. 152. Ist eine Anmerkung, den Punkt auf dem Meßtisch zu suchen.

§. 153. Diese Operation mit dem Astrolab verrichten.

§. 154. Vieler Oerter Weite in einen Riß bringen, und zwar nur mit Ketten und Stäbe, und der Winkelmessertafel.

§. 155. Eben diese Operation, mit dem Meßtisch, Astrolab, oder Bousolle zu verrichten.

Viertes Hauptstück.

§. 156. Von Messung der Felder, Wiesen, Wälder, Flüßen rc. und Grundlegung eines ganzen Flures.

§. 157. Ein geradlinigtes Feld durch Diagonale, oder Dreyecke messen.
§. 158. 159. Ein geradlinichtes Feld aus dem Umfang mit der Kette und Stäben messen.
§. 160. Ein geradlinichtes Feld aus der Mitte messen, mit Ketten und Stäben.
§. 161. Mit dem Meßtisch.
§. 162. Mit dem Astrolab.
§. 163. 164. Ein in gerade Linie eingeschloßnes Feld aus dem Umkreis mit dem Meßtisch aufzunehmen.
§. 165. 166. Mit dem Astrolab.
§. 167. Mit der Scheibe.
§. 168. Wie die Figur vom Scheibenblatt auf das Papier zu bringen.
§. 169. Wenn im messen der Winkel mit der Scheibe gefehlet worden, die Fehler zu verbessern.
§. 170. Auch bey der Scheibe müssen Diagonale visiert werden, wenn der Platz groß ist.
§. 171. Ein Feld aus zweyen Ständen aufnehmen.
§. 172. Ein in krummen Linien eingeschlossenes Feld in Grund legen.

Auf eine andere Art.

§. 173. Ein in krumme Linien eingeschlossenen Teich messen.
§. 174. Den Lauf eines Bachs oder Flußes aufzunehmen.

§. 175. Die Krümme eines Weges oder einer Strasse messen.

§. 176. Einen Garten sammt seinen Luststücken aufzunehmen.

§. 177. Ein Garten aus der Mitte aufzunehmen.

§. 178. Die Vereinnung vieler Aecker messen.

§. 179. Viele an einander stossende Wiesen in Grund zu legen.

§. 180. Einen Berg so rund um frey lieget aufzunehmen.

§. 181. Einen Berg so sich nach der Länge ziehet zu messen.

§. 182. Einen Wald sammt denen Abtheilungen zu messen.

§. 183. Von einem gegebenen Punkt zu einem andern, durch einen Wald eine Allee oder Strasse zu hauen, mit Hülfe der Bousolle.

§. 184. Mit dem Meßtisch, oder dem Astrolab.

§. 185. 186. Die Strassen, Häuser, Höfe und Gärten einer Stadt, oder eines Dorfes aufzunehmen.

§. 187. 188. 189. 190. 191. Einen ganzen Flur in Grund zu legen.

§. 192. Einen Flurriß zu probieren.

§. 193. 194. Einen ganzen Distrikt Landes sammt allem was darinnen befindlich, auszumessen.

§. 195.

§. 195. 196. Einen geometrischen Riß sauber zu zeichnen und zu illuminiren.
§. 197. Nach Erinnerung.

Winkelmesser-Tabelle, für zehentheiliges Maaß.

Verbesserungen.

Seite.	§.	Zeil.	
17.	11.	2.	auf — — auf dem
20.	27.	5.	gleichsenklicht — gleichschenklicht.
23.	36.	11.	getheit — — getheilt.
45.	71.	5.	die a c — — die Linie a c.
55.	82.	7.	seyn, — — seyen.
60.	91.	2.	als gerade — — als möglich gerade.
62.	90.	6.	wie §. §. 78, 79 und 80. — §. §. 80, 81 und 82.
99.	116.	12.	allerwohlfeiste — — allerwohlfeilste.
137.	152.	13.	ein — — einen.
140.	155.	2.	Operatinn — — Operation.

Stadtbibliothek Augsburg

Seite.	§.	Zeil.	
154.	167.	17.	man muß — — muß man.
168.	176.	27.	8 nach 9 — — 1 nach 9.
171.	178.	6.	m — — r.
175.	182.	22.	A — — B.
200.	196.	6.	am — — an.

Stadtbibliothek Augsburg

Tab. I.

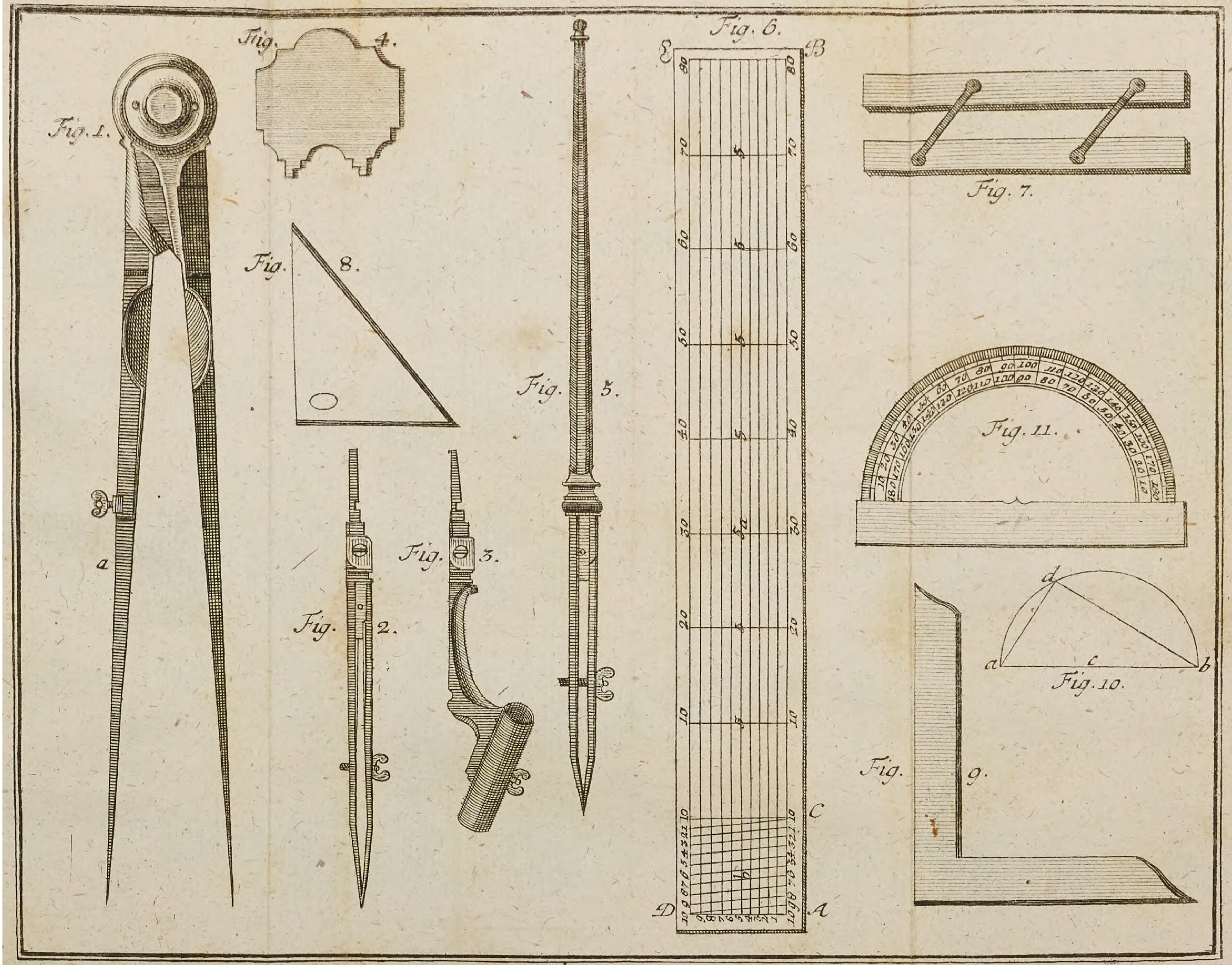


Fig. 1.
a
Fig. 4.
Fig. 8.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 5.
Fig. 6.
B
C
D
A
Fig. 7.
Fig. 11.
d
a
c
b
Fig. 10.
Fig. 9.

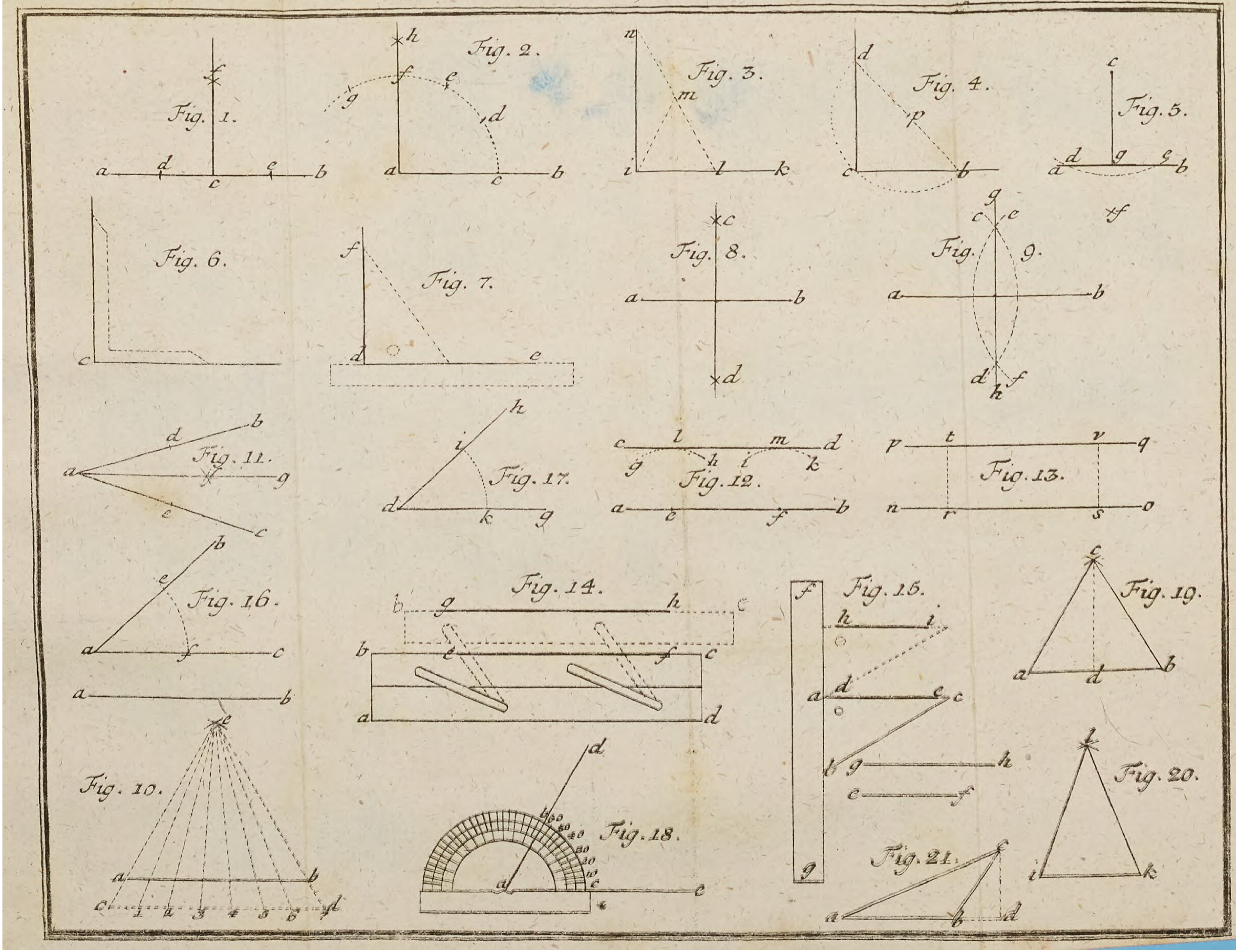


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 17.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 16.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 19.
Fig. 10.
Fig. 18.
Fig. 20.
Fig. 21.

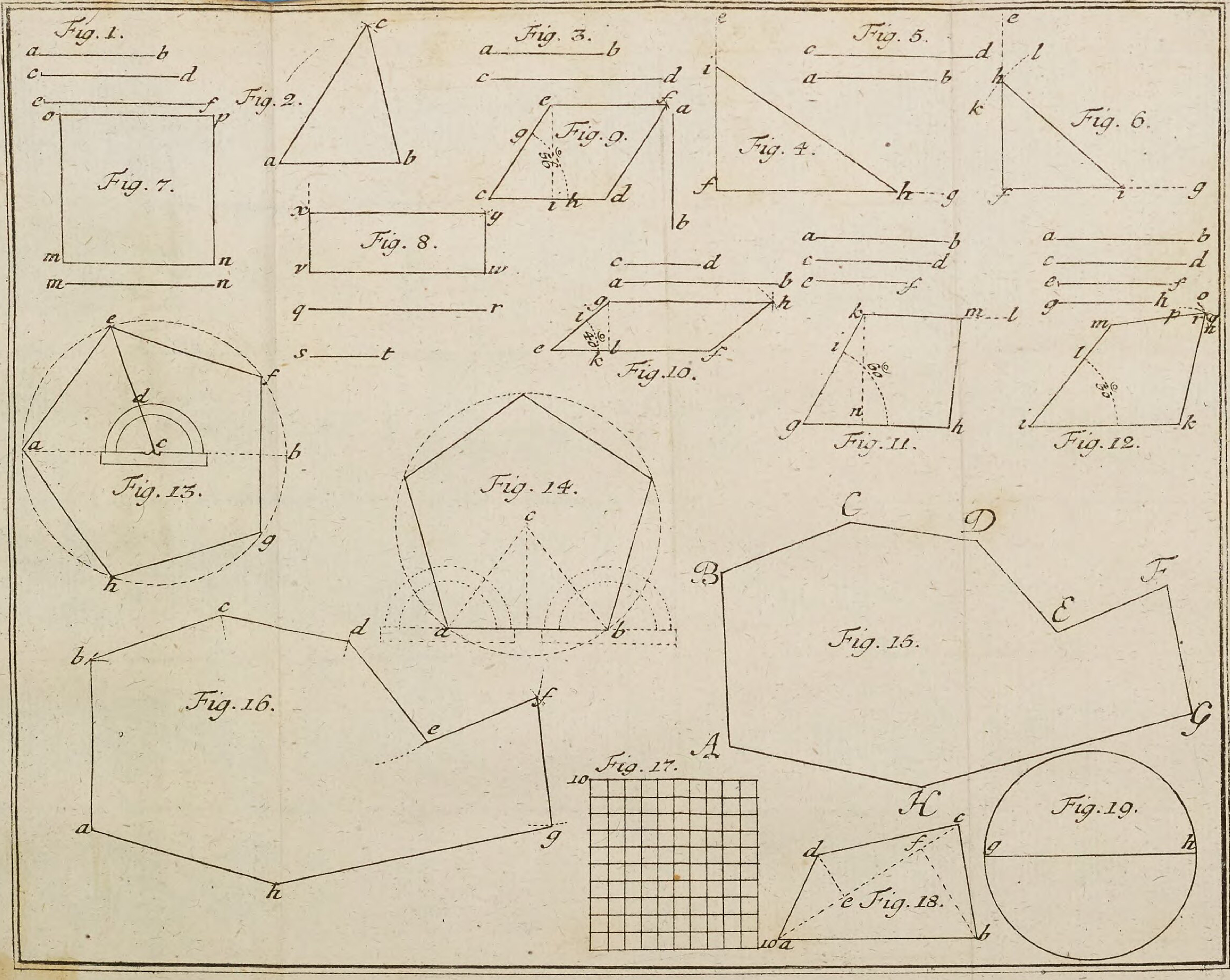


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.

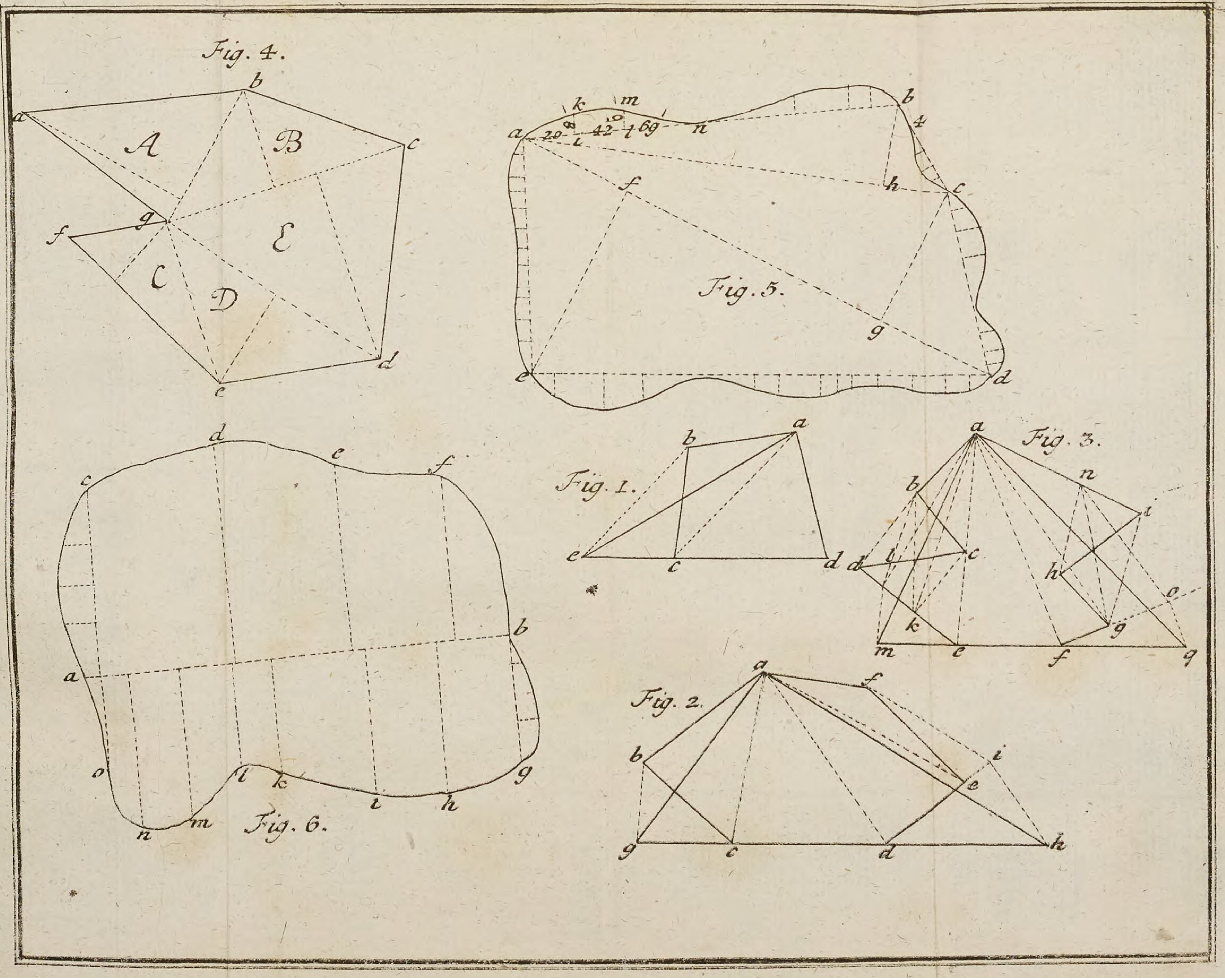


Fig. 4.
a b c d e f g
A B C D E
Fig. 5.
a b c d e f g h i k l m n
20 42 69 4
Fig. 1.
a b c d e
Fig. 3.
a b c d e f g h i k l m n o q
Fig. 2.
a b c d e f g h i
Fig. 6.
a b c d e f g h i k l m n o

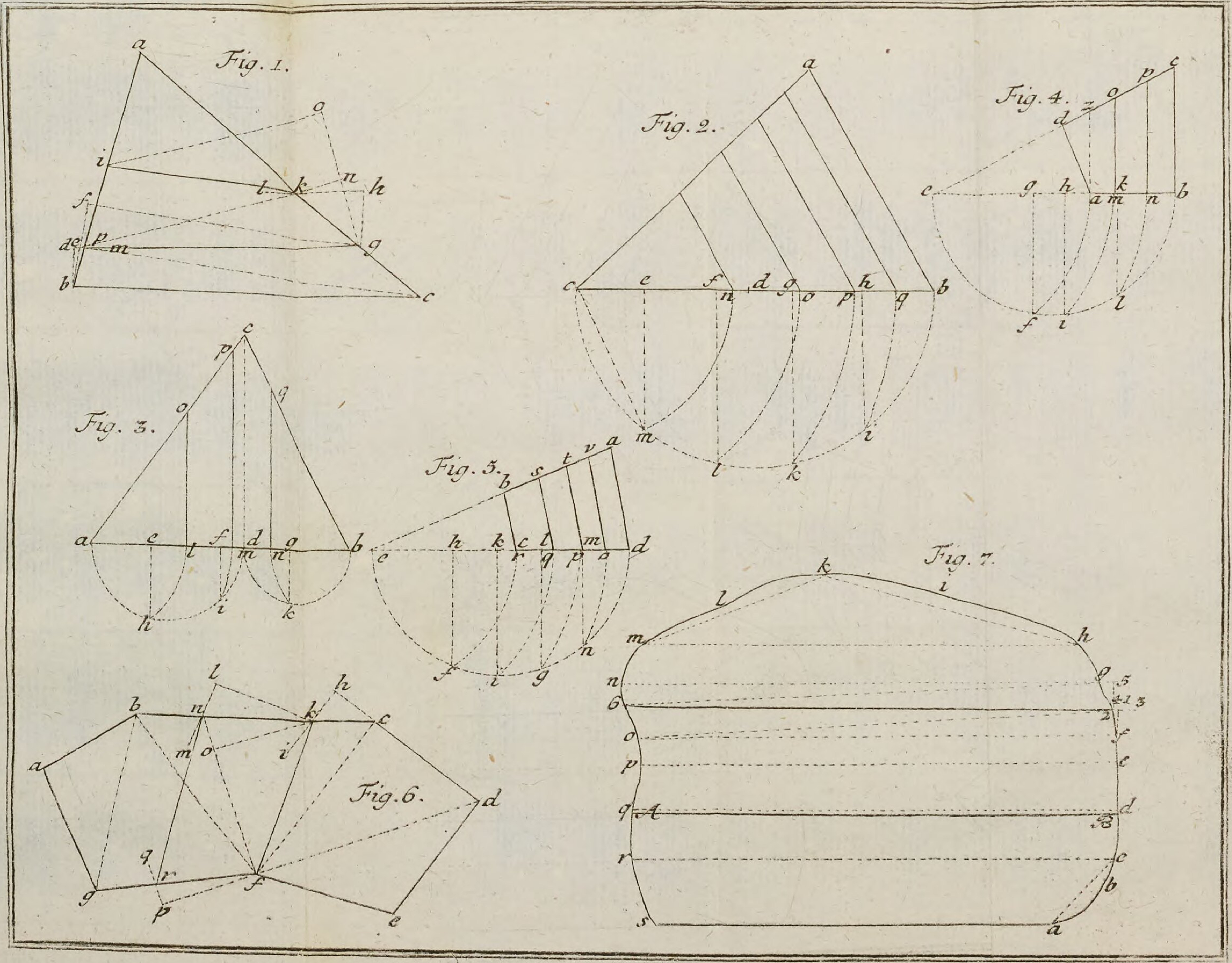


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.

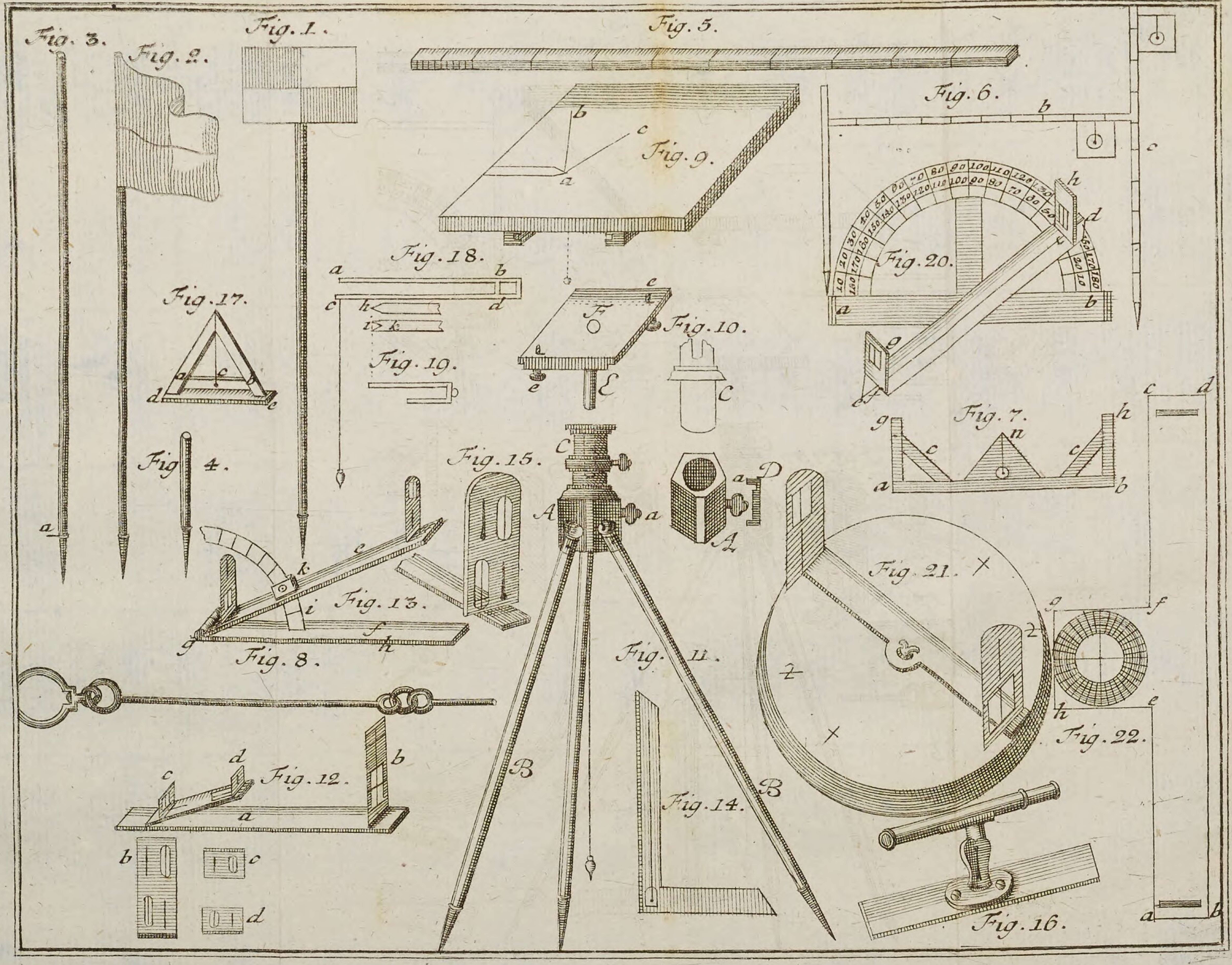


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.

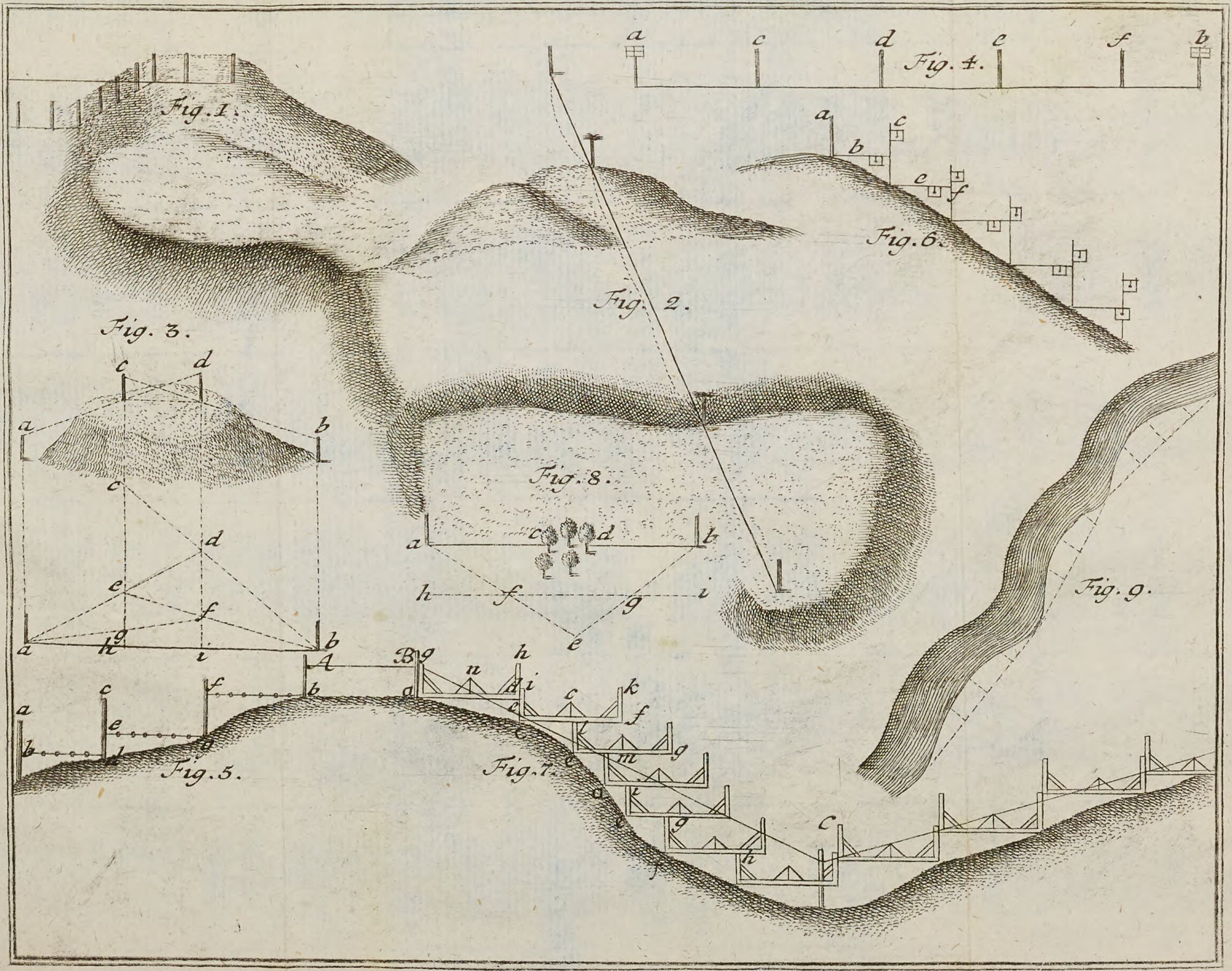


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.

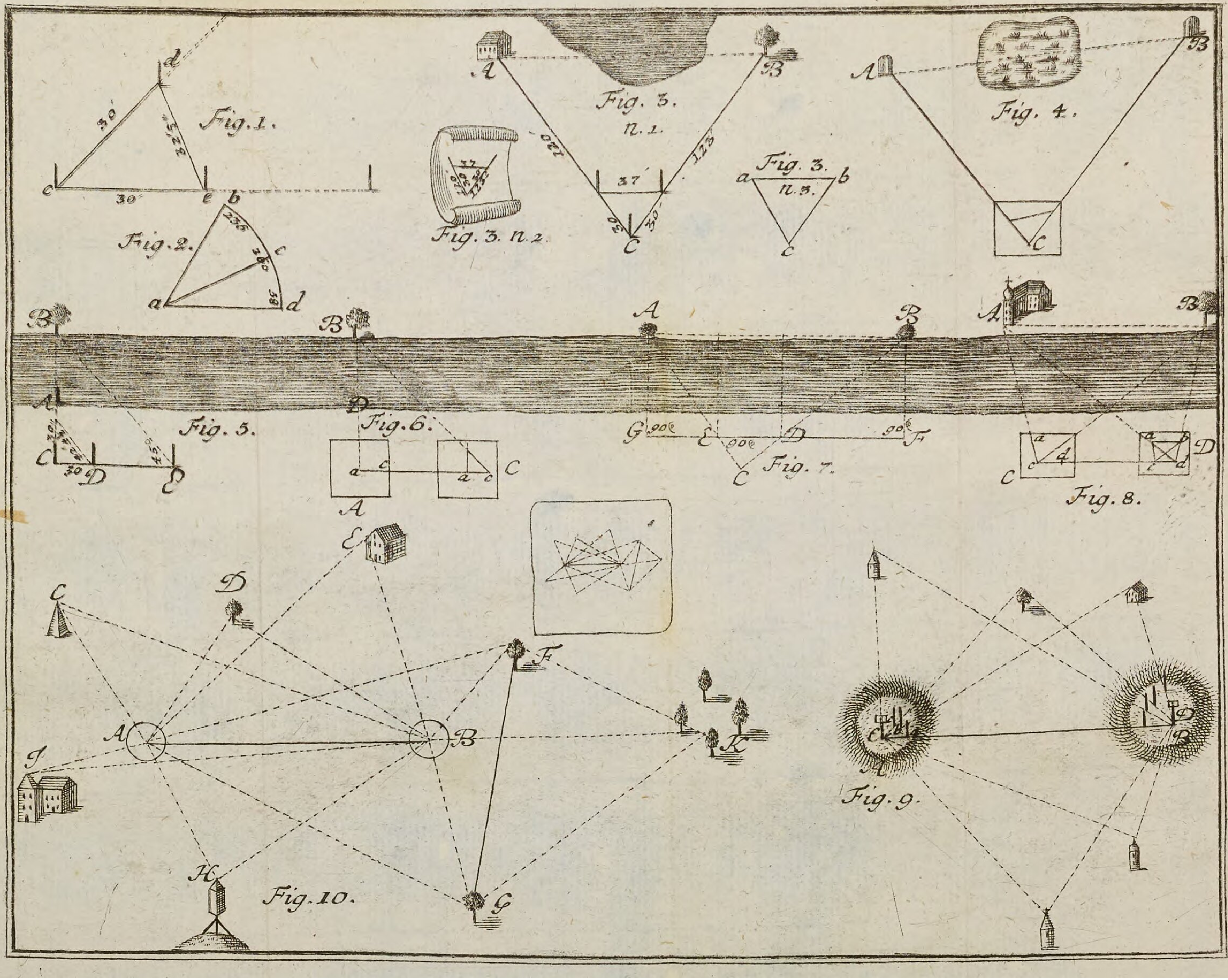


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3. n. 1.
Fig. 3. n. 2
Fig. 3. n. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.

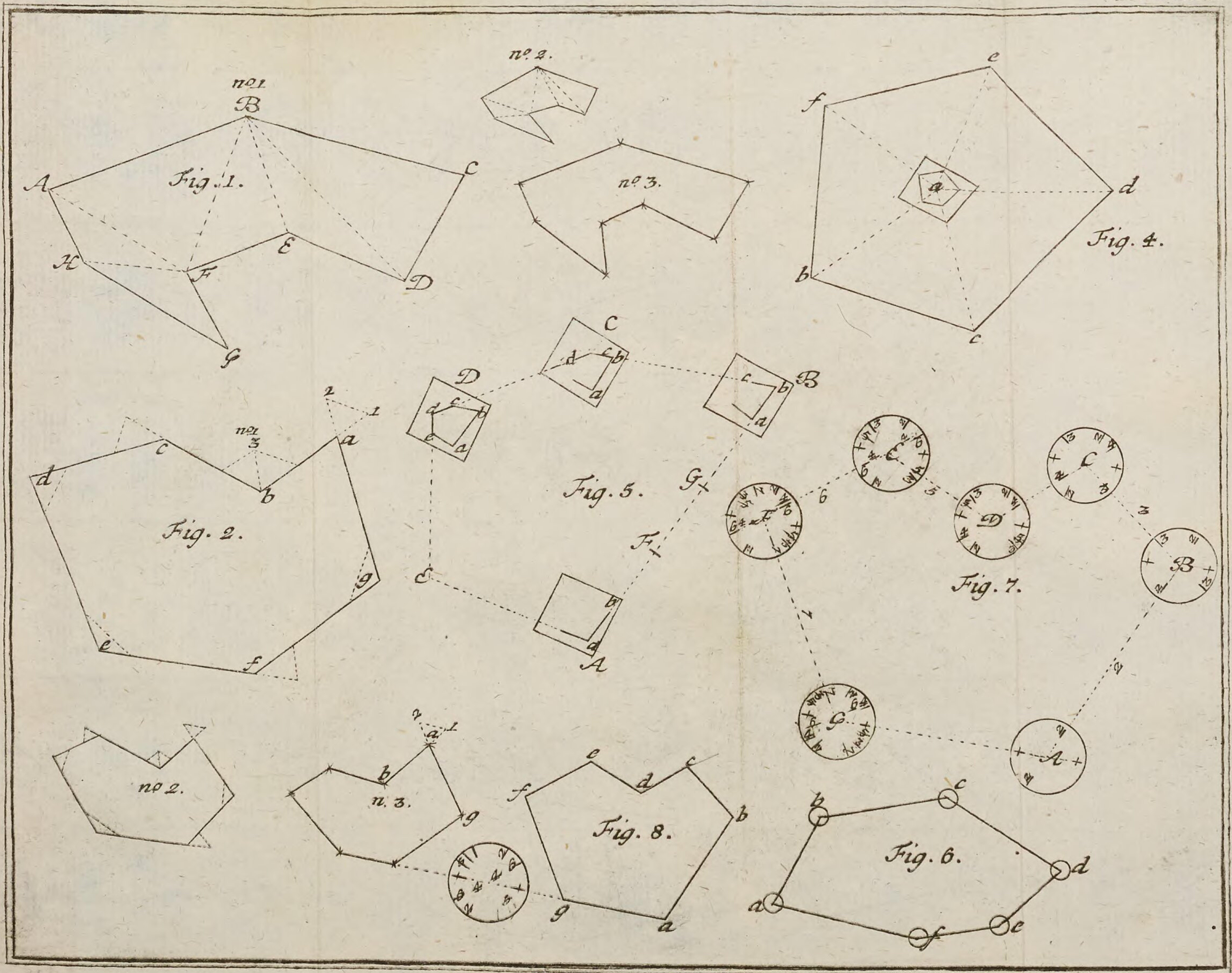


Fig. 1.
nº 1
nº 2.
nº 3.
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 5.
Fig. 7.
nº 2.
n. 3.
Fig. 8.
Fig. 6.

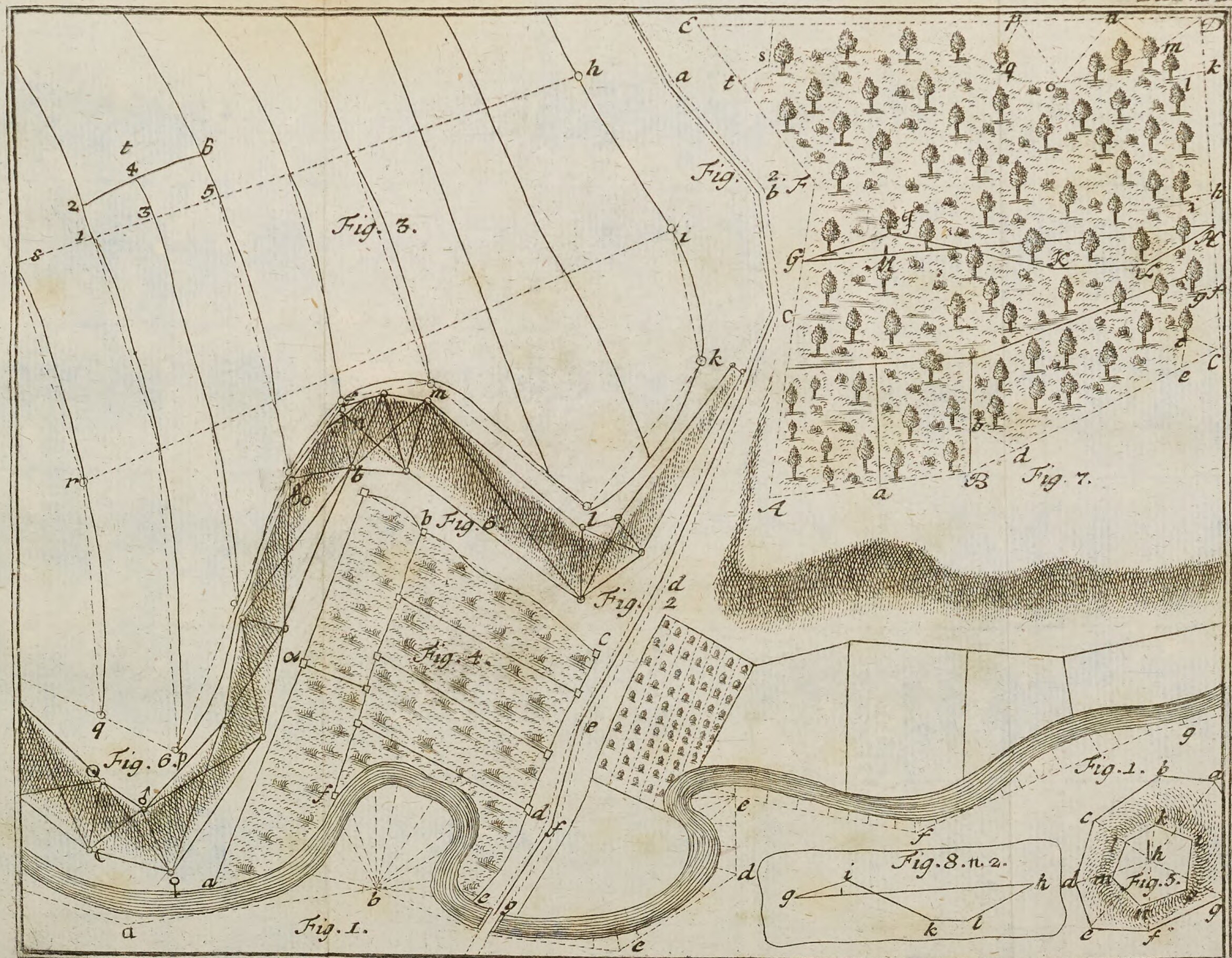


Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 4.
Fig. 2
Fig. 6.
Fig. 1.
Fig. 1.
Fig. 8. n. 2.
Fig. 5.

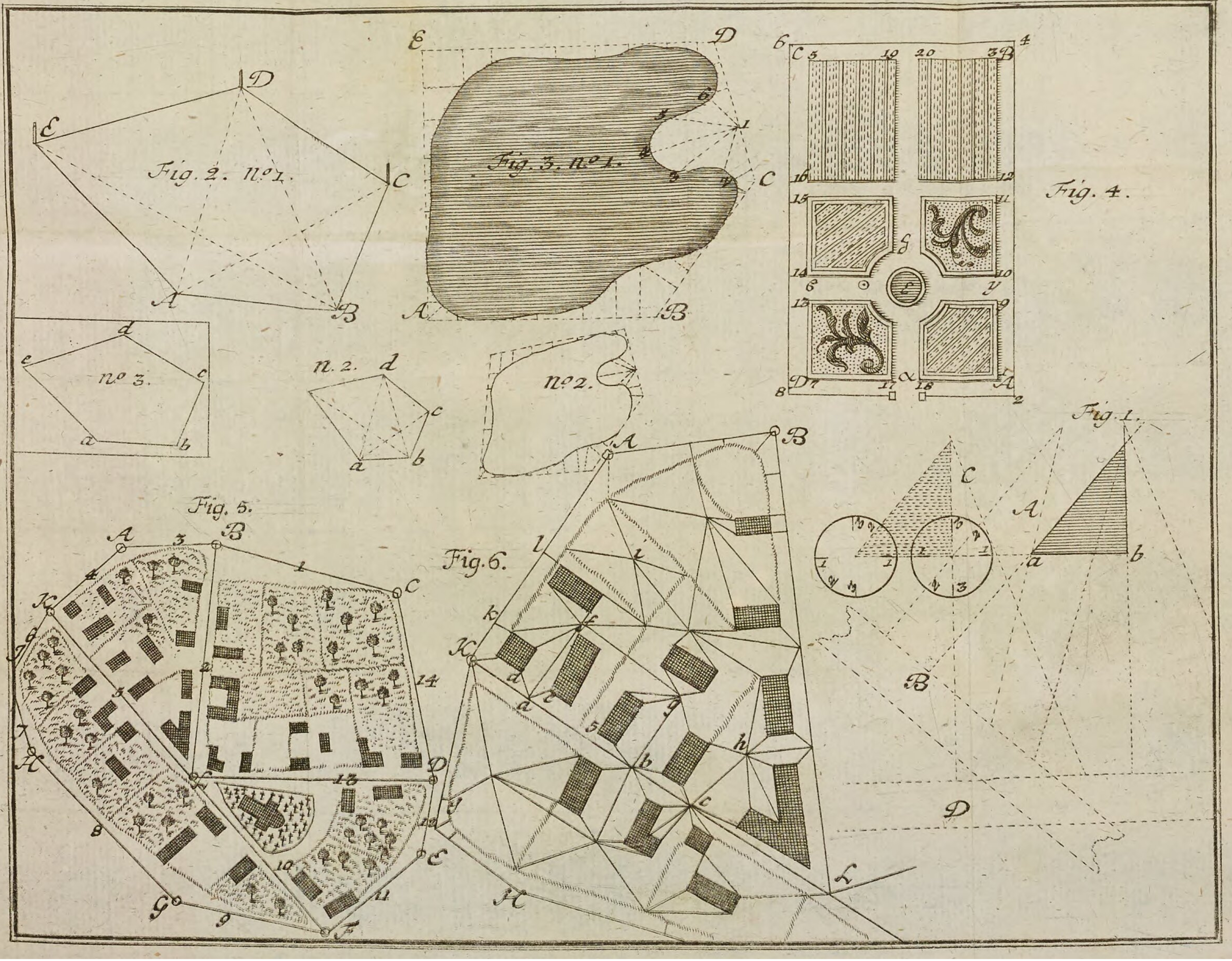
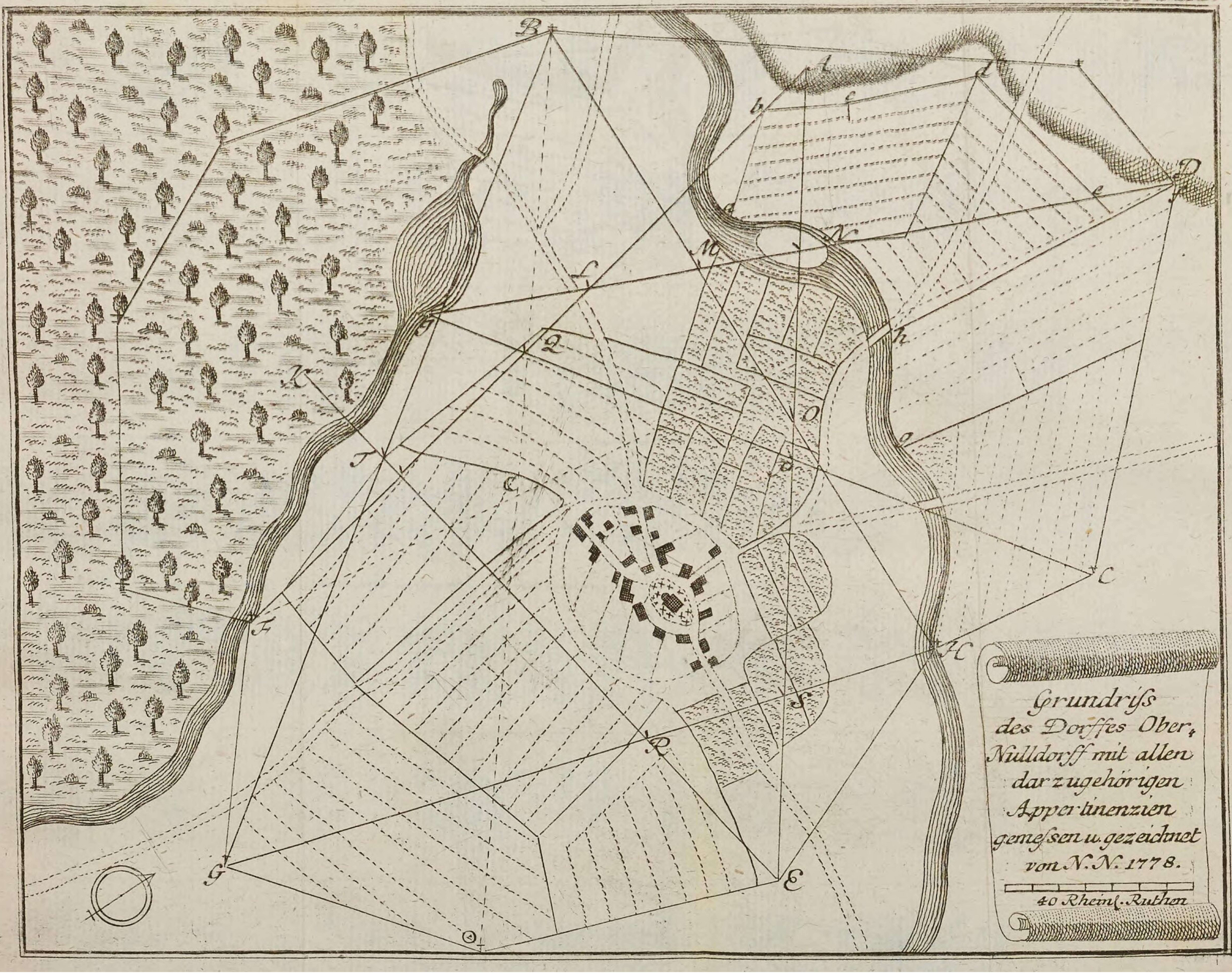
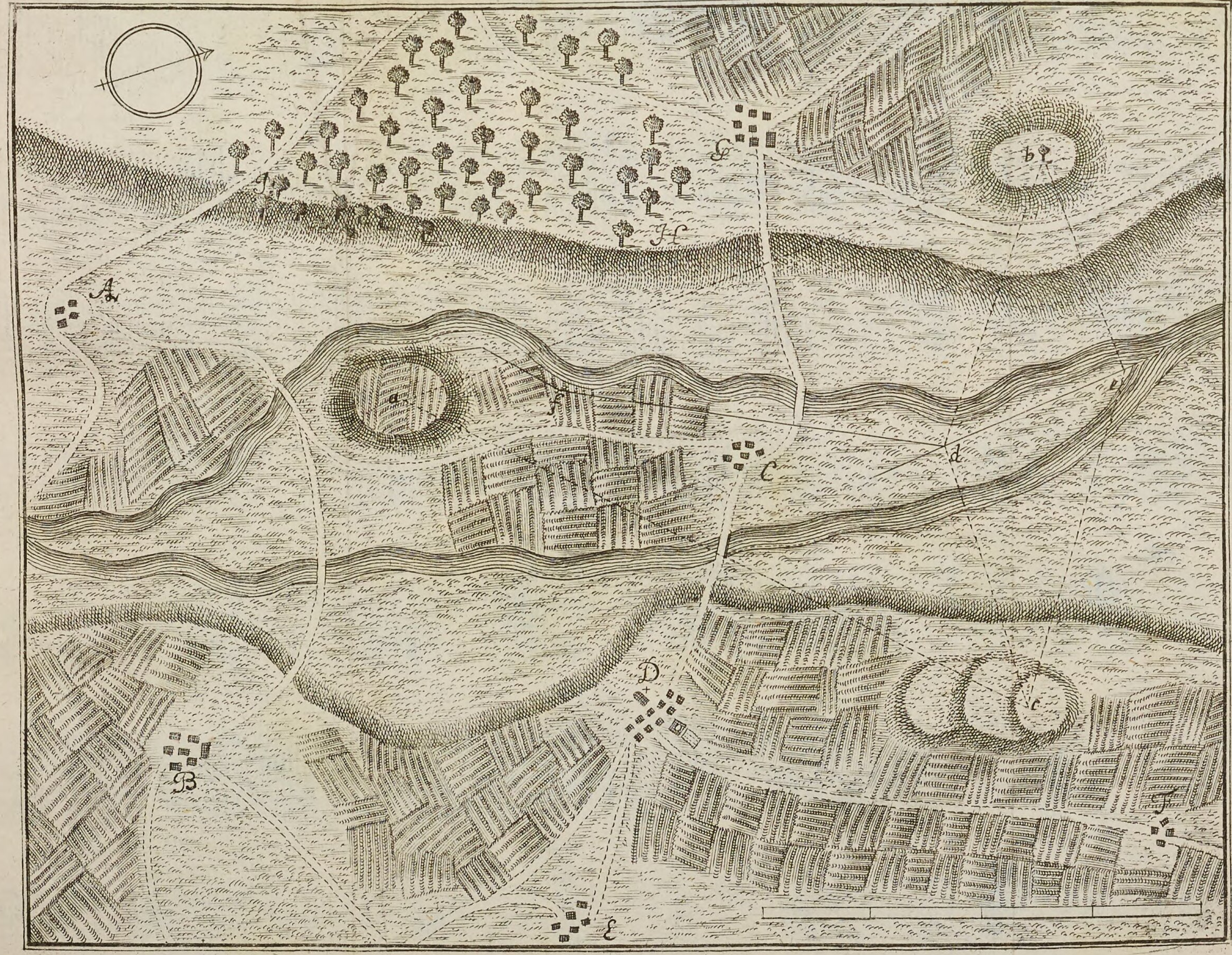


Fig. 2. No 1.
no 3.
n. 2.
Fig. 3. no 1.
No 2.
Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 5.
Fig. 6.


Grundriss
des Dorffes Ober,
Nulldorff mit allen
darzugehörigen
Appertinenzien
gemessen u. gezeichnet
von N. N. 1778.
40 Rheinl. Ruthen


A
B
C
D
E
F
G
H
a
b
c
d
e
f
g

Stadtbibliothek
Augsburg

Stadtbibliothek
Augsburg

8° Math.
Voch
1778

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Voch, Lukas,

Lukas Vochs praktische Geometrie auf dem Papier und Feld in zweyen Abtheilungen, die erste enthält, wie Linien, Winkel und Figuren zu zeichnen ... die andere lehret, allerley Flächen mit den gebräuchlichsten Feldmeßinstrumenten in Grund zu legen

Augsburg 1778

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Math 919
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11267758-3
VD18 12110167-001